



(11)

EP 2 716 819 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.03.2018 Patentblatt 2018/13

(51) Int Cl.:
E02D 27/42^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13187002.4**

(22) Anmeldetag: **02.10.2013**

(54) **Mastanordnung**

Mast assembly

Agencement de mât

(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**

(30) Priorität: **02.10.2012 DE 102012109357**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.04.2014 Patentblatt 2014/15

(73) Patentinhaber: **Europoles GmbH & Co. KG
92318 Neumarkt (DE)**

(72) Erfinder:
• **Lieb, Helmut
92318 Neumarkt (DE)**
• **Nes, Oddbjörn
6100 Volda (NO)**

(74) Vertreter: **Dr. Gassner & Partner mbB
Marie-Curie-Str. 1
91052 Erlangen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 2 236 238 AT-B- 403 557
DE-A1- 1 913 331 DE-U1-202010 015 031**

EP 2 716 819 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mastanordnung, umfassend einen rohrförmigen, in ein Fundament eingesetzten Mast, so wie grundsätzlich beispielsweise aus der Druckschrift DE 20 2006 015 706 U1 bekannt. Derartige Mastanordnungen werden überwiegend als Lichtmast entlang von Straßen eingesetzt und bestehen aus einem meist konusförmigen Mast, der in einem Fundament verankert ist. Am oberen Ende des Masts ist ein Beleuchtungselement angebracht, gegebenenfalls auch an einem Ausleger. Der in dieser Anmeldung verwendete Begriff Mastanordnung umfasst auch für andere Zwecke als zur Straßenbeleuchtung vorgesehene Masten, beispielsweise können diese auch Verkehrszeichen, Stromleitungen oder Antennen tragen.

[0002] Die Anforderungen an Masten, die entlang von Straßen aufgestellt sind, sind in der Norm DIN EN 12767 "Passive Sicherheit von Tragkonstruktionen für die Straßenausstattung" festgelegt. Da der Grad der Gefährdung von Fahrzeuginsassen bei einem Anprall eines Fahrzeugs von dem Verhalten des Masts abhängig ist, versucht man Masten so zu konstruieren, dass sie sich beim Anprall des Fahrzeugs lösen oder nachgeben. Wenn sich ein Mast aus der Verankerung löst, wird er jedoch häufig weit weg geschleudert, wodurch die Gefahr von Sekundärkollisionen mit Bauwerken, Bäumen, Fußgängern oder anderen Verkehrsteilnehmern besteht. Um dieses unerwünschte Verhalten zu vermeiden, hat man in der Vergangenheit zumeist die Wandstärke des Masts erhöht, dies führt jedoch zu einer beträchtlichen Kostensteigerung.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Mastanordnung mit einem Mast anzugeben, der bei einer Kollision mit einem Fahrzeug nicht abreißt und dennoch eine hohe Energieabsorption besitzt.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einer Mastanordnung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Innendurchmesser des Fundaments im Bereich seines oberen Endes größer als der Durchmesser des Masts in diesem Bereich ist.

[0005] Bei der erfindungsgemäßen Mastanordnung ist der Durchmesser des Fundaments an dessen Oberkante größer als der Durchmesser des Masts, so dass ein Freiraum zwischen der Innenseite des Fundaments und der Außenseite des Masts gebildet ist. Bei einer Kollision kann sich der Mast in diesem Freiraum plastisch verformen, ohne dass er abreißt. Der ursprünglich kreisförmige Querschnitt des Masts wird bei der Kollision zusammengedrückt, wodurch ein beträchtlicher Teil der Aufprallenergie absorbiert wird. Dadurch werden einerseits Sekundärkollisionen vermieden, da der Mast nicht abreißt, zugleich wird die kinetische Energie des aufprallenden Fahrzeugs beträchtlich verringert, wodurch sich die Gefahr von Verletzungen der Fahrzeuginsassen verringert.

[0006] Bei der erfindungsgemäßen Mastanordnung ist im Bereich des oberen Endes des Fundaments ein ringförmiger Freiraum zwischen der Außenseite des Masts

und der Innenseite des Fundaments gebildet. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass der Mast bei einem Aufprall in alle Richtungen ausweichen kann, dementsprechend kann die Mastanordnung einem Aufprall aus einer beliebigen Richtung widerstehen.

[0007] Um die Stabilität des Fundaments an dessen oberen Ende zu erhöhen, kann an der Oberseite des Fundaments eine ringförmige Flanschplatte angebracht sein. Bei einem Aufprall kommt der Mast mit der Flanschplatte in Kontakt, woraufhin der Mast plastisch verformt wird.

[0008] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung kann vorsehen, dass die Flanschplatte aus zwei halbkreisförmigen, miteinander verschraubten und/oder form- und/oder kraftschlüssig miteinander verbundenen Abschnitten besteht. Bei dieser Variante kann die Flanschplatte bei oder nach der Montage des Masts leicht angebracht werden.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Mastanordnung kann es vorgesehen sein, dass das Fundament konisch nach unten verjüngt ist, wobei der Konuswinkel und der Innendurchmesser des Fundaments vorzugsweise so gewählt sind, dass das untere Ende des Masts eine ringförmige Kontaktfläche mit der Innenseite des Fundaments bildet. Das untere Ende des Masts oder ein dazu benachbarter Bereich liegt somit linienförmig an der Innenseite des Fundaments an, wodurch sich eine ringförmige Kontaktfläche ergibt. Die Kontaktfläche kann sowohl linienförmig als auch flächig ausgebildet sein. Durch die zwischen der Innenseite des Fundaments und dem Mast auftretende Reibung wird dieser sicher gehalten.

[0010] Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, dass das Fundament ein eine Bewehrung aufweisendes, im Schleuderverfahren hergestelltes Bauteil ist oder alternativ aus Stahl besteht. Da das Fundament rotations-symmetrisch ausgebildet sein kann, bietet sich eine Herstellung im Schleuderverfahren an. Es sind jedoch auch andere Ausführungen denkbar, bei denen das Fundament als geschweißte Stahlkonstruktion ausgebildet sein kann.

[0011] Im Hinblick auf den Mast wird es besonders bevorzugt, dass dieser aus Stahl besteht und mittels eines Lasers geschweißt ist. Der Mast weist eine Wandstärke von 1,5 mm bis 2,5 mm, vorzugsweise 2 mm, auf. Nur durch ein Laserschweißverfahren lassen sich derart dünne Wandstärken mit hoher Qualität herstellen. Da der Mast lediglich die geringe Wandstärke von vorzugsweise 2 mm aufweist, kann er besonders Material sparend hergestellt werden.

[0012] Alternativ kann der Mast aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) hergestellt sein.

[0013] Im Rahmen einer Weiterbildung der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass der Mast einen Türausschnitt mit innenseitigen senkrechten Verstärkungen aufweist, die mit dem Mast vernietet oder verschraubt oder verschweißt sind. Durch die Verstärkungen wird im Bereich des Türausschnitts eine ausreichende Stabilität erzielt, so dass ein Schutz vor Vandalismus gegeben ist.

[0014] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert. Die Zeichnungen sind schematische Darstellungen und zeigen:

- Fig. 1 eine geschnittene Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Mastanordnung;
- Fig. 2 eine geschnittene Seitenansicht der Mastanordnung von Fig. 1 im Bereich des Fundaments;
- Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Fundaments in einer geschnittenen Seitenansicht;
- Fig. 4 eine vergrößerte Ansicht des oberen Bereichs des Fundaments in einer geschnittenen Seitenansicht;
- Fig. 5 eine Draufsicht des oberen Bereichs des Fundaments von Fig. 4;
- Fig. 6 ein Detail der Mastanordnung im Bereich eines Türausschnitts;
- Fig. 7 eine horizontal geschnittene Ansicht des Masts von Fig. 6;
- Fig. 8 eine perspektivische Ansicht der Mastanordnung im Bereich der Oberkante des Fundaments; und
- Fig. 9 die Mastanordnung von Fig. 8 nach einem Crashversuch.

[0015] Die in Fig. 1 gezeigte Mastanordnung 1 umfasst einen rohrförmigen, in ein Fundament 2 eingesetzten Mast 3. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Mast 3 konusförmig ausgebildet, am oberen Ende des Masts 3, am sogenannten Zopf, beträgt dessen Durchmesser weniger als die Hälfte des Durchmessers am unteren Ende, dem Mastfuß. Der Mast 3 ist als Lichtmast ausgebildet und trägt an seinem oberen Ende ein (nicht dargestelltes) Beleuchtungselement.

[0016] Fig. 2 zeigt das untere Ende der Mastanordnung 1 in einem vergrößerten Maßstab. Der Mast 3 ist in das Fundament 2 eingesetzt, das als eine Bewehrung aufweisendes, im Schleuderverfahren hergestelltes Bauteil ausgebildet ist. Das Fundament 2 weist eine konische Öffnung 4 auf, die sich nach unten verjüngt. In diese konusförmige Öffnung 4 ist der Mastfuß eingesetzt. Wegen der Konizität des Masts 3 weist dieser im Bereich seines Fußes den größten Durchmesser auf. Umgekehrt verringert sich der Durchmesser der Öffnung 4 des Fundaments 2 nach unten, so dass eine kreisförmige Berührfläche 5 zwischen dem Mast 3 und dem Fundament

2 gebildet ist. In der vergrößerten Ansicht im rechten Teil von Fig. 2 erkennt man, dass das Fundament 2 in diesem Bereich einen vergrößerten Konuswinkel aufweist. Am oberen Ende 6 des Fundaments 2 ist ein ringförmiger Freiraum 7 zwischen der Außenseite des Masts 3 und der Innenseite 8 der Öffnung 4 des Fundaments 2 gebildet. Da der Innendurchmesser des Fundaments 2 an seinem oberen Ende 6 größer als der Durchmesser des Masts 3 in diesem Bereich ist, berührt der Mast 3 an dieser Stelle das Fundament 2 nicht direkt.

[0017] Wesentlich ist, dass an der Oberseite des Fundaments 2 eine ringförmige, mit dem Fundament verschraubte Flanschplatte angebracht ist und dass im Bereich des oberen Endes 6 der ringförmige Freiraum 7 gebildet ist, der durch die ringförmige Flanschplatte, die Außenseite des Masts 3 und die Innenseite des Fundaments begrenzt wird. Die Fig. 4 und 5 zeigen eine derartige Flanschplatte 12 im Detail. Die Flanschplatte dient dazu, den Mast seitlich zu stützen. Der konische Ringraum ermöglicht bei einem Aufprall eine plastische Verformung des Masts, ohne dass es zu hohen Spannungsspitzen im Bereich der Einspannstelle kommt, die bei herkömmlichen Mastanordnungen ein Abreißen des Masts zur Folge haben. Stattdessen wird bei einem Aufprall ein großer Teil der Aufprallenergie durch plastische Verformung des Masts absorbiert, der sich in dem konischen Freiraum bewegen kann. Die Folgen für Unfallbeteiligte sind weniger schwerwiegend, da ein Wegschleudern eines abgerissenen Mastabschnitts verhindert wird.

[0018] Fig. 3 ist eine geschnittene Darstellung eines anderen Ausführungsbeispiels eines Fundaments 9, das die Grundform eines Kegelstumpfs besitzt, der an seiner Oberseite eine Öffnung aufweist, in die der Mast 3 eingesetzt werden kann. In Fig. 3 erkennt man, dass das Fundament 9 eine Stahlbewehrung 10 aufweist, zusätzlich ist die leicht konische Öffnung 4 mit zwei seitlichen Kanälen 11 verbunden, durch die Leitungen zur Stromversorgung und zur Steuerung der Beleuchtung geführt werden können.

[0019] Die Fig. 4 und 5 zeigen das obere Ende des Fundaments 2 in einer geschnittenen Seitenansicht und einer Draufsicht. Auf der ebenen Oberseite des Fundaments 2 ist eine ringförmige Flanschplatte 12 angebracht, die mittels Schrauben 13 mit dem Fundament 2 verschraubt ist. Die Flanschplatte 12 besteht aus zwei halbkreisförmigen, miteinander verschraubten Abschnitten 14, 15. Mittels Schraubverbindungen 16 sind die beiden Abschnitte 14, 15 der Flanschplatte 12 miteinander verbunden. Die zweiteilige Flanschplatte 12 erlaubt deren Montage nach dem Einsetzen des Masts in das Fundament. Es sind allerdings auch andere Ausführungen mit einer einteiligen Flanschplatte denkbar, die vor dem Einsetzen des Fundaments angebracht wird.

[0020] Der Innendurchmesser 17 der Flanschplatte 12 entspricht dem Außendurchmesser des Masts 3 an dieser Stelle, gegebenenfalls kann der Innendurchmesser 17 geringfügig größer als der Außendurchmesser des Masts 3 sein, so dass an dieser Stelle ein geringer Spalt

vorhanden ist. Zur exakt senkrechten Ausrichtung des Masts 3 in dem Fundament 2 können an dem Fundament 2 Langlöcher vorgesehen sein, die eine gewisse Verschiebung bzw. Justierung der Flanschplatte 12 ermöglichen.

[0021] Der Mast 3 besteht in diesem Ausführungsbeispiel aus dünnem Stahlblech mit einer Wandstärke von 2 mm, grundsätzlich kommen Wandstärken zwischen 1,5 mm und 2,5 mm in Frage. Der Mast 3 ist lasergeschweißt, nur mit diesem Herstellungsverfahren kann eine hohe Güte der Schweißnaht bei diesem dünnwandigen Material erzielt werden. Die Konizität des Masts beträgt in diesem Ausführungsbeispiel 11 mm/m. Es sind auch andere Ausführungen möglich, bei denen der Mast aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) besteht.

[0022] Fig. 6 zeigt ein Detail des Masts 3 im Bereich eines Türausschnitts. Um die Zugänglichkeit zu elektrischen Bauteilen für das am Mastzopf angeordnete Beleuchtungselement zu gewährleisten, weist der Mast 3 einen im Wesentlichen rechteckigen Türausschnitt 18 mit abgerundeten Ecken auf. Um den Mast 3 in diesem Bereich zu verstärken, sind an der Innenseite beidseitig Verstärkungen 19 angebracht. Die Verstärkungen 19 sind mittels Nieten 20 an dem Mast 3 angebracht. In der horizontal geschnittenen Ansicht von Fig. 7 erkennt man, dass die Verstärkungen 19 eine im Wesentlichen rechteckige Grundform aufweisen und an beiden Seiten des Türausschnitts 18 Anlageflächen 21 für eine Tür 22 bilden.

[0023] Fig. 8 zeigt den Mast 3 im Bereich der Flanschplatte 12 in einer perspektivischen Ansicht. Dort erkennt man, dass die Oberseite des Fundaments 2 im Wesentlichen oberflächenbündig eingebaut ist, die Flanschplatte 12 steht von der Oberfläche hervor. Zwischen dem Mast 3 und der Flanschplatte 12 ist kein bzw. lediglich ein geringer Spalt gebildet. Die beiden halbkreisförmigen Abschnitte sind kraft- und formschlüssig gekoppelt.

[0024] Fig. 9 zeigt die Mastanordnung von Fig. 8 nach der Durchführung eines Crashversuchs. Derartige Anprallversuche sind in der DIN EN 12767 definiert, um das Verhalten derartiger Masten bei einem Anprall durch ein Kraftfahrzeug zu testen. Man lässt dazu ein Kraftfahrzeug mit festgelegter Geschwindigkeit und Masse mit dem Mast kollidieren. Fig. 9 zeigt die aufgetretenen Verformungen der in Fig. 8 gezeigten Mastanordnung 1 nach dem Crashversuch. Man erkennt, dass der Mast 3 durch die Kollision weitgehend flachgedrückt wurde, zudem ist der Mast 3 im Bereich der Flanschplatte 12 näherungsweise rechtwinklig abgeknickt. Im Randbereich 23 des Masts 3 sind beträchtliche plastische Verformungen des dünnwandigen Stahls zu erkennen. Wesentlich ist jedoch, dass der Mast 3 nicht im Bereich der Flanschplatte 12 abgerissen ist. Der Grund dafür ist der Freiraum 7, der unterhalb der Flanschplatte 12 zwischen der Außenseite des Masts 3 und der Innenseite 8 des Fundaments 2 gebildet ist. Dieser Freiraum 7 ermöglicht eine beträchtliche Verformung des Masts 3 im plastischen Bereich, ohne dass die Bruchlast des verwendeten Stahls erreicht

wird. Dementsprechend kommt es nicht zu einem Abreißen des Masts 3, stattdessen wird dieser unter beträchtlicher Energieabsorption plastisch verformt. Bei einem Anprall durch ein Fahrzeug wird der Mast 3 praktisch auf seiner gesamten Länge nach und nach verformt. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass das den Aufprall verursachende Kraftfahrzeug kontinuierlich abgebremst wird, wodurch die Gefahr von Verletzungen der Fahrzeuginsassen vermindert wird. Zudem wird ein gefährliches Abreißen des Masts an der Einspannstelle vermieden, so dass Sekundärkollisionen verhindert werden.

Patentansprüche

1. Mastanordnung (1), umfassend einen rohrförmigen, in ein Fundament (2) eingesetzten Mast (3), wobei der Innendurchmesser des Fundaments (2) im Bereich seines oberen Endes größer als der Durchmesser des Masts (3) in diesem Bereich ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Oberseite des Fundaments (2) eine ringförmige Flanschplatte (12) angebracht ist, die mittels Schrauben (13) mit dem Fundament (2) verschraubt ist, wobei im Bereich des oberen Endes (6) des Fundaments (2) ein konischer, ringförmiger Freiraum (7) gebildet ist, dessen Außendurchmesser sich in Richtung einer oberen Öffnung (4) vergrößert, wobei der Freiraum (7) durch die auf der Oberseite des Fundaments (2) aufliegende ringförmige Flanschplatte (12), die Außenseite des Masts (3) und die Innenseite (8) des Fundaments (2) begrenzt wird.
2. Mastanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flanschplatte (12) aus zwei halbkreisförmigen, miteinander verschraubten Abschnitten besteht.
3. Mastanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fundament (2) konisch nach unten verjüngt ist, wobei der Konuswinkel und der Innendurchmesser des Fundaments (2) vorzugsweise so gewählt sind, dass das untere Ende des Masts (3) eine ringförmige Kontaktfläche (5) mit der Innenseite des Fundaments (2, 9) bildet.
4. Mastanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fundament (2) ein eine Bewehrung aufweisendes, im Schleuderverfahren hergestelltes Bauteil ist oder alternativ aus Stahl besteht.
5. Mastanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mast (3) lasergeschweißt ist und eine Wandstärke von 1,5 mm bis 2,5 mm, vorzugsweise 2 mm, aufweist.

6. Mastanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mast aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) besteht.
7. Mastanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mast (3) einen Türausschnitt (18) mit innenseitigen senkrechten Verstärkungen (19) aufweist, die mit dem Mast (3) vernietet oder verschraubt oder verschweißt sind.

Claims

1. A mast assembly (1), comprising a tubular mast (3) inserted into a foundation (2), wherein the inner diameter of the foundation (2) in the region of the top end thereof is larger than the diameter of the mast (3) in this region, **characterized in that** on the top side of the foundation (2) an annular flange plate (12) is attached, which is screwed to the foundation (2) by means of bolts (13), wherein in the region of the top end (6) of the foundation (2) a conical annular free space (7) is formed, the outer diameter of which is increased towards an upper opening (4), wherein the free space (7) is limited by the annular flange plate (12) abutting the top side of the foundation (2), the exterior side of the mast (3) and the inner side (8) of the foundation (2).
2. The mast assembly according to claim 1, **characterized in that** the flange plate (12) consists of two semicircular portions screwed to each other.
3. The mast assembly according to one of the preceding claims, **characterized in that** the foundation (2) is conically tapered downwards, wherein the conus angle and the inner diameter of the foundation (2) are preferably selected such that the bottom end of the mast (3) forms an annular contact surface (5) with the inner side of the foundation (2, 9).
4. The mast assembly according to one of the preceding claims, **characterized in that** the foundation (2) is a component comprising an armoring, and produced in a centrifugal process or alternatively consists of steel.
5. The mast assembly according to one of the preceding claims, **characterized in that** the mast (3) is laser-welded and has a wall thickness of 1,5 mm to 2,5 mm, preferably 2 mm.
6. The mast assembly according to one of the claims 1 to 4, **characterized in that** the mast consists of glass fiber reinforced plastic (GFRP).
7. The mast assembly according to one of the preced-

ing claims, **characterized in that** the mast (3) comprises a door cut out (18) with inner side perpendicular reinforcements (19) that are riveted or screwed or welded to the mast (3).

Revendications

1. Agencement de mât (1) comprenant un mât (3) tubulaire mis en oeuvre dans une fondation (2), en ce que le diamètre intérieur de la fondation (2) dans la zone de son extrémité supérieure est supérieur au diamètre du mât (3) dans cette dite zone, **caractérisé en ce qu'**une plaque à bride annulaire (12) est montée sur la partie supérieure de la fondation (2), ladite plaque à bride annulaire étant vissée à la fondation (2) au moyen de vis (13), **en ce qu'**un espace libre (7) conique annulaire, dont le diamètre extérieur augmente vers une ouverture supérieure (4), est formé dans la zone de l'extrémité supérieure (6) de la fondation (2), **en ce que** l'espace libre (7) est délimité par la plaque à bride annulaire (12) reposant sur la partie supérieure de la fondation (2), le côté extérieur du mât (3) et le côté intérieur (8) de la fondation (2).
2. Agencement de mât selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la plaque à bride (12) est constituée de deux sections semi-circulaires, vissées entre elles.
3. Agencement de mât selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la fondation (2) se rétrécit de façon conique vers le bas, **en ce que** l'angle conique et le diamètre intérieur de la fondation (2) sont de préférence sélectionnés de façon à ce que l'extrémité inférieure du mât (3) forme une surface de contact annulaire (5) avec le côté intérieur de la fondation (2, 9).
4. Agencement de mât selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la fondation (2) est un composant comportant une armature réalisée par un procédé de centrifugation ou bien est en acier.
5. Agencement de mât selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mât (3) est soudé au laser et présente une épaisseur de paroi de 1,5 mm à 2,5 mm, de préférence de 2 mm.
6. Agencement de mât selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le mât est constitué d'un plastique renforcé de fibres de verre (PRV).
7. Agencement de mât selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mât (3) comporte une découpe de porte (18) avec des renforcements (19) intérieurs verticaux qui sont rivetés ou vissés ou soudés au mât (3).

FIG. 1

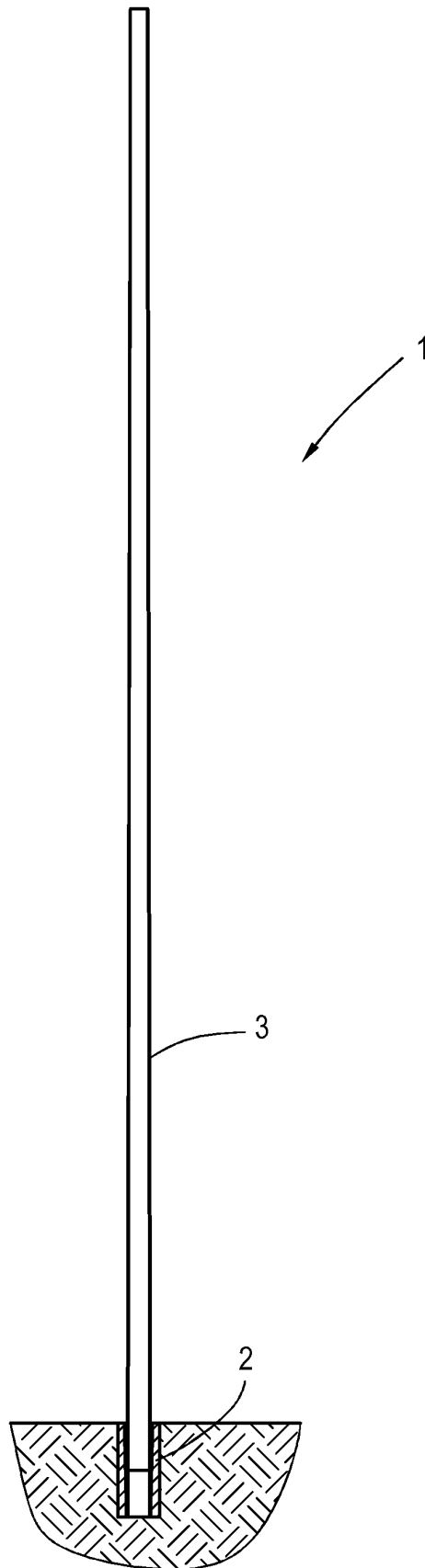


FIG. 2

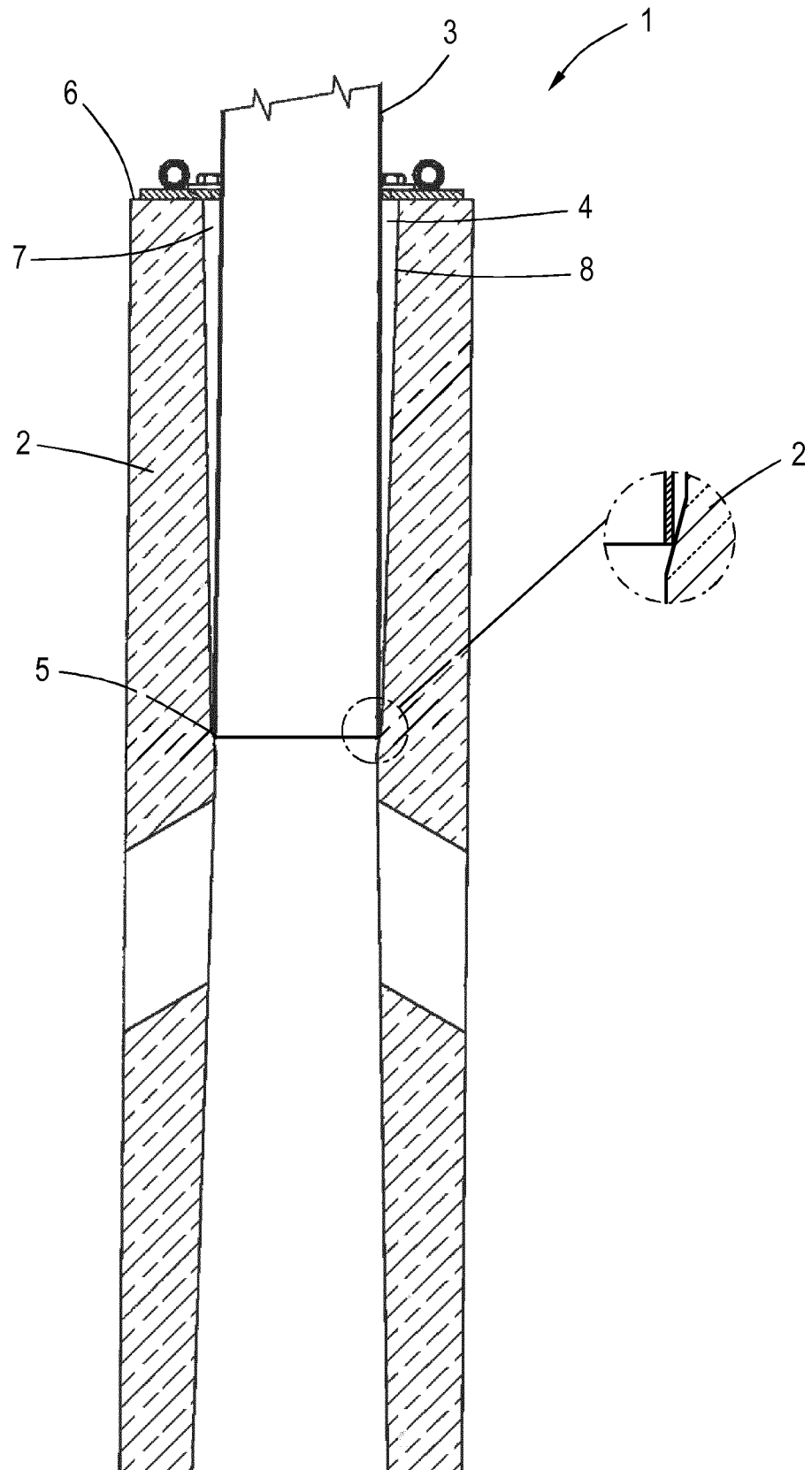


FIG. 3

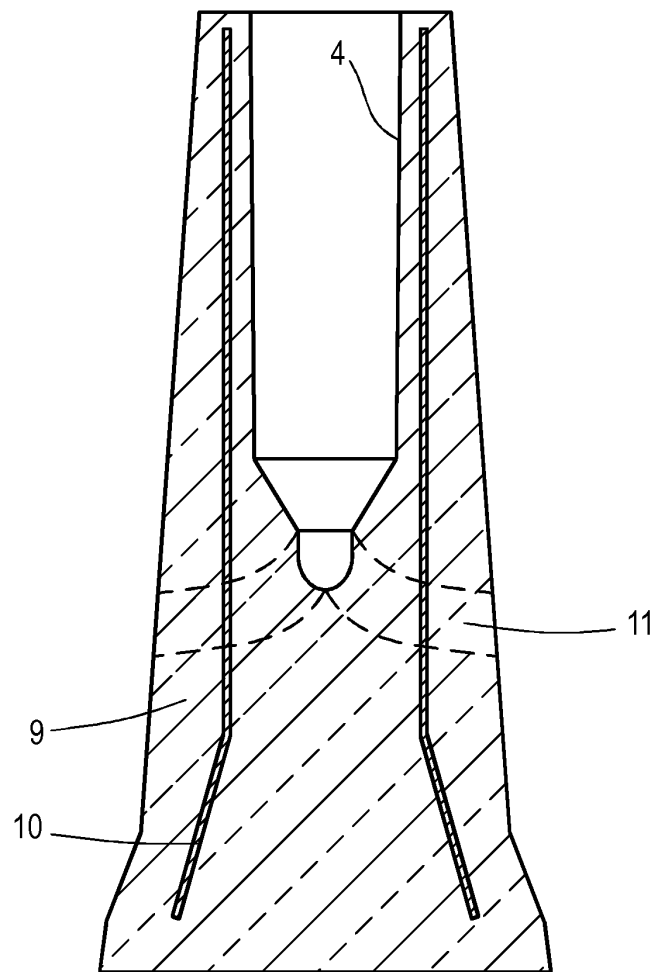


FIG. 4

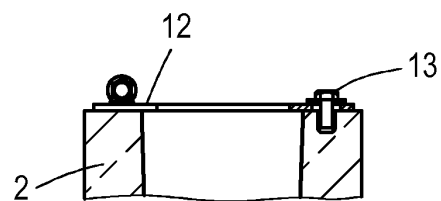


FIG. 5

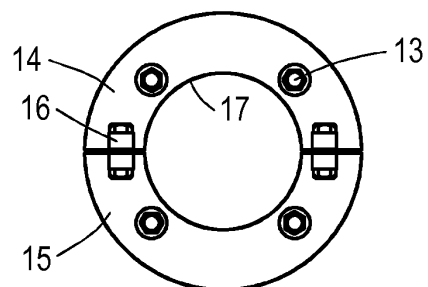


FIG. 6

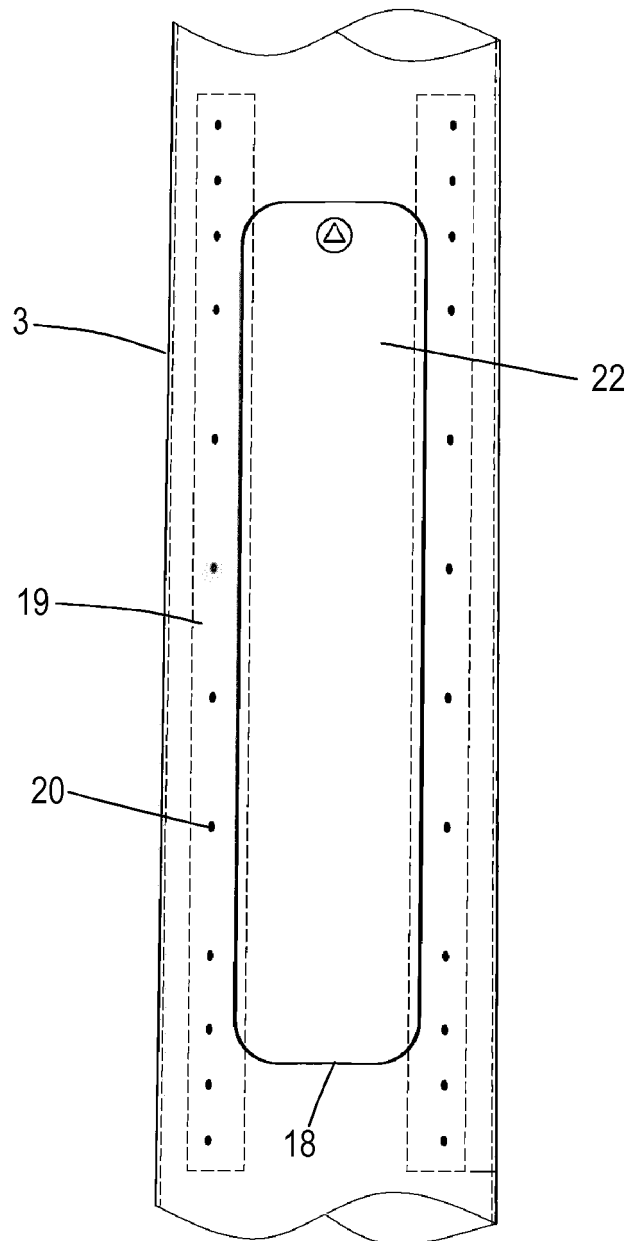


FIG. 7

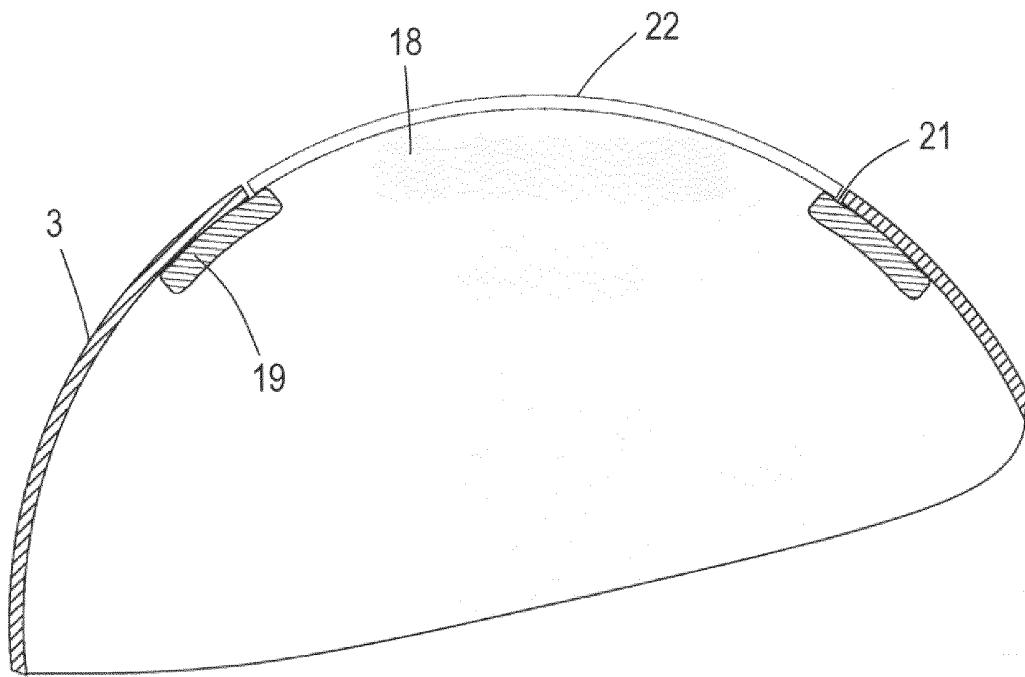


FIG. 8

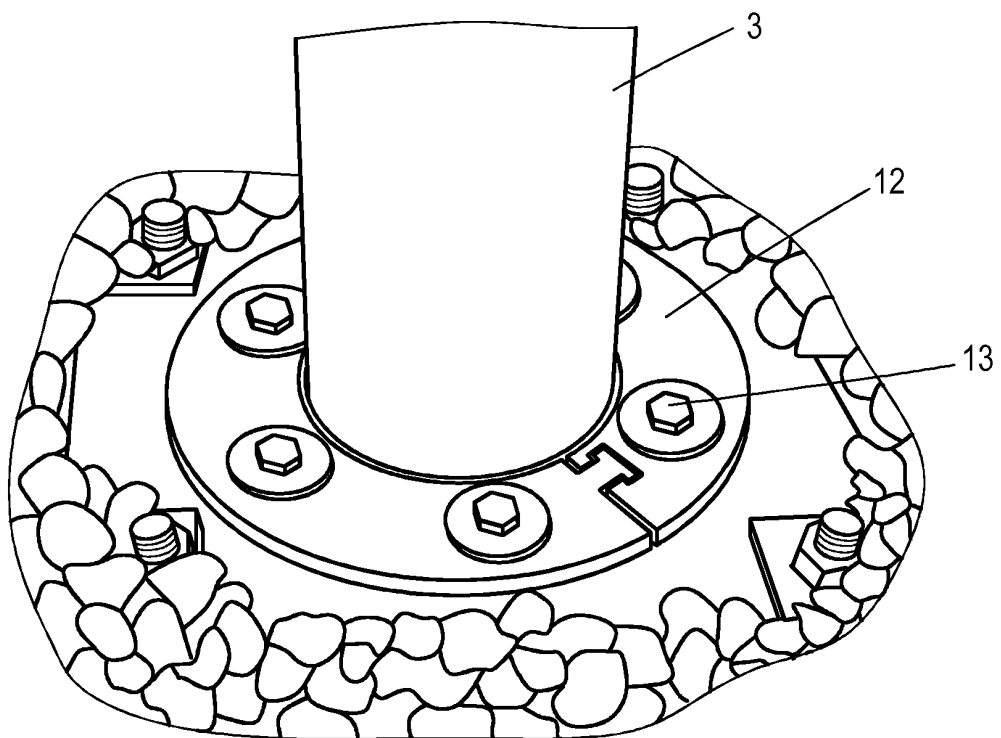
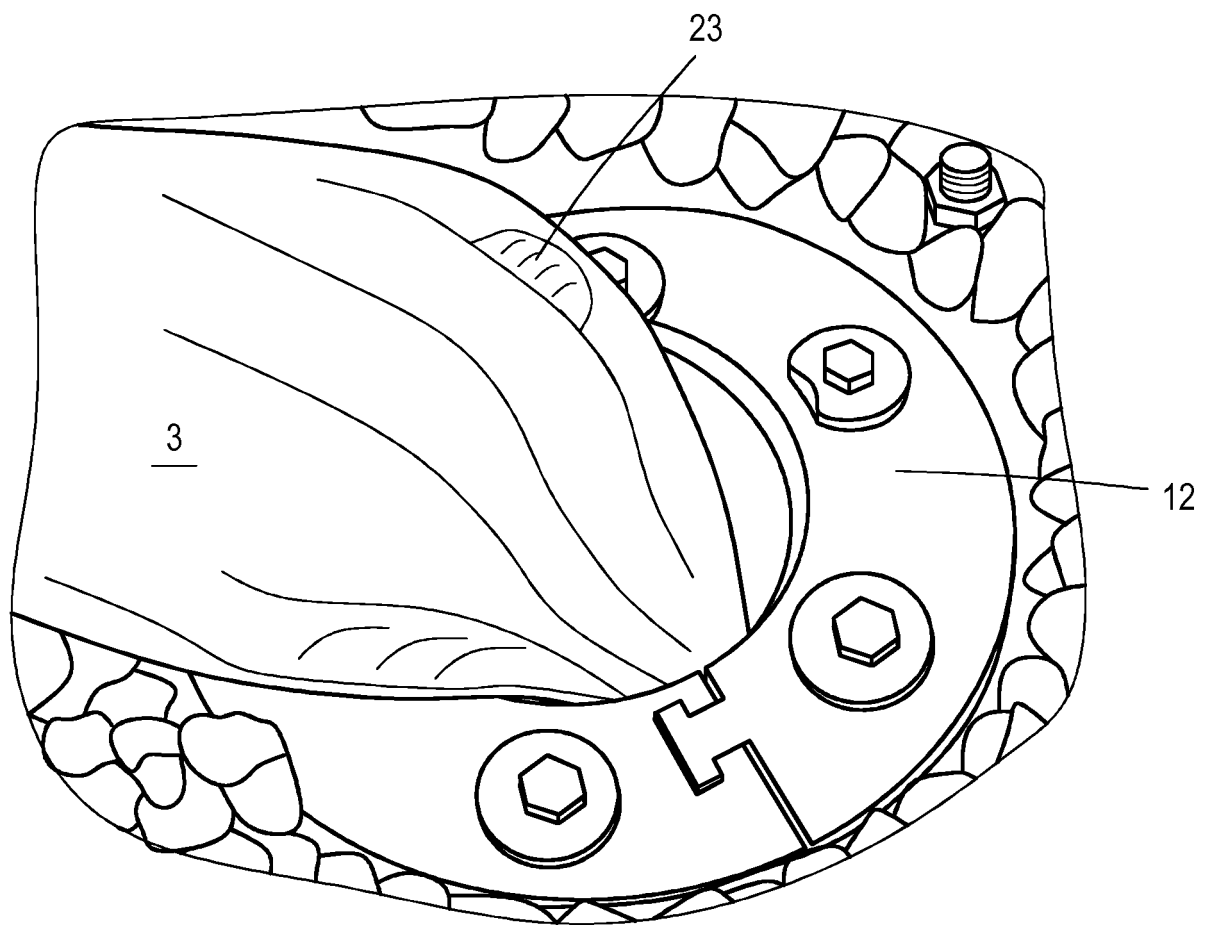


FIG. 9



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 202006015706 U1 [0001]