



(11) **EP 1 598 481 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**25.06.2008 Patentblatt 2008/26**

(51) Int Cl.:  
**E02D 7/08 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **05008336.9**

(22) Anmeldetag: **16.04.2005**

(54) **Schlagmedium**

Pile driving cap

Casque de battage de pieux

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

(30) Priorität: **13.05.2004 DE 102004023587**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.11.2005 Patentblatt 2005/47**

(73) Patentinhaber: **Menck GmbH**  
**24568 Kaltenkirchen (DE)**

(72) Erfinder: **Mohr, Rainer**  
**23795 Klein Rönau (DE)**

(74) Vertreter: **Kloiber, Thomas**  
**Vonnemann Kloiber & Kollegen**  
**Patentanwälte**  
**An der Alster 84**  
**20099 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**GB-A- 2 076 718**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 010, Nr. 171 (M-489), 17. Juni 1986 (1986-06-17) & JP 61 021227 A (SHIYUTO KOUSOKU DOURO KOUDAN; others: 01), 29. Januar 1986 (1986-01-29)**

**EP 1 598 481 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 ein Schlagmedium für eine Pfahlramme, bei der ein Schlagkörper angehoben und dann abwärts beschleunigt wird, bis er auf das Schlagmedium trifft, welches auf einem Pfahl sitzt, wobei die Schlagenergie des Schlagkörpers über das Schlagmedium in den Pfahl geleitet wird, um diesen in den Untergrund einzurammen.

**[0002]** Insbesondere im Zusammenhang mit hydraulischen Pfahlrammen, bei denen der Schlagkörper als Fallkörper ausgebildet ist, tritt bei Gründungsarbeiten unter Wasser das Problem auf, dass der hohle Pfahl mit Wasser gefüllt ist und mit fortschreitender Penetration des Pfahls in den Untergrund das Wasser aus dem Pfahl entweichen muss. Da das Schlagmedium auf dem Pfahl steht, kann das Wasser nicht aus der oberen Pfahlöffnung ohne weiteres entweichen. Man hat deshalb bereits versucht, im Schlagmedium Löcher einzubringen, durch die das Wasser entweichen kann. Dies hat allerdings den Nachteil, dass hierdurch die Schlagfestigkeit des Schlagmediums verringert wird und beim Dauerbetrieb unter harten Bedingungen das Schlagmedium unter den Schlägen des Schlagkörpers zerstört wird. Eine solche Lösung wird in JP-61 021 227 A beschrieben. Eine Alternative besteht darin, Löcher in den Pfahl anzubringen, durch die das Wasser entweichen kann. Aus Gründen der Festigkeit und der Lebensdauer des Pfahls möchte man jedoch solche Löcher im Pfahl vermeiden.

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein Schlagmedium anzugeben, welches eine lange Standzeit aufweist und mit dem Pfähle unter Wasser eingerammt werden können, ohne dass die Pfähle Löcher aufweisen müssen.

**[0004]** Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, dass das Schlagmedium an seiner zur Auflage auf dem Pfahl bestimmten Unterseite mit Nuten versehen ist, die über einen Bereich verlaufen, der sich vom Innenbereich des hohlen Pfahles über dessen Wand bis über dessen Außenbereich erstreckt. Das im Inneren des Pfahls befindliche Wasser kann somit durch die erfindungsgemäßen Nuten hindurch nach außen fließen, wobei es entsprechend dem Verlauf der Nuten seinen Weg vom Innenbereich des Pfahls über dessen Wand in den Außenbereich nimmt. Bei der erfindungsgemäßen Anordnung sind weder Löcher im Pfahl noch im Schlagmedium erforderlich. Dabei hat es sich überraschenderweise gezeigt, dass die erfindungsgemäßen Nuten die Standfestigkeit des Schlagmediums nicht beeinträchtigen. Das erfindungsgemäße Schlagmedium erreicht somit Lebensdauern herkömmlicher Schlagmedien ohne Löcher. Bisher war die Fachwelt davon ausgegangen, dass jegliche Nuten, Absätze und Kerben sofort zur Zerstörung des Schlagmediums im harten Dauereinsatz führen würden. Der Erfindung gebührt der Verdienst, dieses Vorurteil der Fachwelt überwunden zu haben.

**[0005]** In einer einfachen Ausführungsform der Erfindung wird empfohlen, dass sich die Nuten in radialer Richtung erstrecken. Auf diese Weise gelangt das Was-

ser auf schnellstem und direktem Weg von innen nach außen. Die Erfindung erstreckt sich aber auch auf Ausführungsformen, bei denen die Nuten schräg oder gebogen, beispielsweise spiralförmig verlaufen.

**[0006]** Ebenso wird wegen der einfachen Herstellbarkeit und guten Wirksamkeit in Bezug auf den Abtransport des überflüssigen Wassers aus dem Innenraum des hohlen Pfahls empfohlen, dass sich die Nuten bis zum radial äußeren Rand des Schlagmediums erstrecken. Die Erfindung umfasst aber auch Ausführungsformen, bei denen die Nuten noch vor dem äußeren Rand des Schlagmediums, jedoch außerhalb des äußeren Randes des einzutreibenden Pfahls enden, denn auch derartig ausgestaltete Nuten sind in der Lage, das Wasser von innen nach außen zu leiten.

**[0007]** In Ausgestaltung der Erfindung wird empfohlen, dass die Breite der Nuten radial nach außen hin zunehmend ausgestaltet ist. Diese Maßnahme erfolgt aus demselben Grund wie eine weitere empfohlene Ausgestaltungsform, nach der die Tiefe der Nuten radial nach außen hin zunehmend ausgestaltet ist. Beide Maßnahmen einzeln oder in Kombination bewirken eine Vergrößerung des Querschnitts der Nuten von innen nach außen, wodurch das abzuleitende Wasser besonders effektiv nach außen gelangt, denn der von jeder Nut zu entwässernde Raumanteil nimmt ebenfalls radial von innen nach außen zu.

**[0008]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Tiefe der Nuten radial nach innen hin derart abnehmend ausgestaltet, dass die Nuten ab einem bestimmten Abstand vom Mittelpunkt des Schlagmediums in die Unterfläche des Schlagmediums sanft übergehen und verschwinden. Durch diese Maßnahme erhält man einen ganz besonders sanft gleitenden Übergang, wodurch die Festigkeit des Schlagmediums gegenüber einer Ausführungsform ohne Nuten praktisch nicht vermindert wird.

**[0009]** Aus demselben Grund wird in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, dass die Nutränder und der Nutgrund abgerundet ausgestaltet sind, so dass das Nutprofil eine Wellenform aufweist. Die erfindungsgemäß ausgestalteten Nuten haben somit keine scharfen Kanten, die Anlass oder Ausgangspunkt für die Entstehung von Rissen im Schlagmedium sein könnten.

**[0010]** In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Schlagmedium als Schlagplatte ausgestaltet ist, die mit einem Ambossteil zusammenwirkt. Durch diese Ausgestaltung wird die Fertigung vereinfacht und bei Verschleiß der kostengünstigere Austausch einzelner kleiner Teile statt eines großen ermöglicht.

**[0011]** Ein korrektes Zusammenwirken und Kontakt zwischen der Schlagplatte und dem Ambossteil, insbesondere eine definierte Aufstandfläche wird durch die Maßnahme gewährleistet, dass die Schlagplatte auf ihrer Oberseite eine Vertiefung aufweist und das Ambossteil auf einem erhabenen Rand um die Vertiefung aufliegt.

**[0012]** Wenn das Schlagmedium 12 Nuten aufweist, die im wesentlichen in gleichen Winkelabständen zuein-

ander angeordnet sind, erhält man ein besonders gleichmäßig und stark belastbares Bauteil, welches zudem relativ kostengünstig herstellbar ist.

**[0013]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Die Figuren zeigen im Einzelnen:

Figur 1: eine teilweise geschnittene Draufsicht auf eine hydraulische Pfahlramme;

Figur 2: eine Draufsicht auf die Oberseite einer erfindungsgemäßen Schlagplatte;

Figur 3: eine Draufsicht auf die Unterseite einer erfindungsgemäßen Schlagplatte;

Figur 4: eine teilweise gemäß Linie A - A von Figur 2 geschnittene Seitenansicht derselben Schlagplatte;

Figur 5: ein Detail Z aus Figur 4 in vergrößerter Darstellung;

Figur 6: ein Detail Y aus Figur 4 in vergrößerter Darstellung;

Figur 7: eine Teilansicht einer erfindungsgemäßen Nut in vergrößerter Darstellung;

Figur 8: ein Detail X aus Figur 4 in vergrößerter Darstellung.

**[0014]** In Figur 1 erkennt man eine Pfahlramme 1 mit einem hydraulischen Antrieb 2, mit dem ein Fallkörper 3 angehoben und dann abwärts beschleunigt werden kann, bis er auf einen Amboss 4 trifft, der auf einer Schlagplatte 5 liegt. Der Amboss 4 und die Schlagplatte 5 bilden hier zusammen ein Schlagmedium, welches der Einleitung der vom Schlagkörper 3 mitgeteilten Schlagenergie in einen in den Untergrund einzutreiben Pfahl 6 dient. Der hohle Pfahl 6 hat die Form eines Rohres und besteht praktisch nur aus der Pfahlwand 7. Die Schlagplatte 5 liegt auf einer Oberkante 8 des Pfahls 6 auf. Ein Führungsabschnitt 9 der Pfahlramme 1 ist über das obere Ende des Pfahls 6 gesteckt und hält die Pfahlramme 1 in Bezug auf den Pfahl 6 in korrekter senkrechter Lage.

**[0015]** Wie man am besten in Figur 3 erkennt, ist die Schlagplatte 5 des Schlagmediums 4, 5 an ihrer zur Auflage auf die Oberkante 8 des Pfahls 6 bestimmten Unterseite 10 mit Nuten 11 versehen, die jeweils ein radial inneres Ende 12 und radial äußeres Ende 13 aufweisen. Von ihrem inneren Ende 12 zu ihrem äußeren Ende 13 verlaufen die Nuten 11 über einen Bereich, der sich im betriebsbereiten Zustand der Schlagplatte 5 in der Pfahlramme 1 über der Oberkante 8 des Pfahls 6 befindet und sich vom Innenbereich 14 des hohlen Pfahls 6 über die Pfahlwand 7 bis in den Außenbereich 15 erstreckt (Figur 1). Dadurch kann das im Pfahl 6 befindliche Wasser wäh-

rend der Ausführung eines Schlags durch den Schlagkörper 3 in Pfeilrichtung 16 von Figur 3 radial nach außen abfließen.

**[0016]** Um ein gleichmäßiges Abfließen des Wassers über die gesamte Fläche der Unterseite 10 der Schlagplatte 5 zu ermöglichen, sind insgesamt 12 radial ausgerichtete Nuten 11 in gleichen Winkelabständen 17 zueinander kreisförmig angeordnet. Alle Nuten 11 erstrecken sich bis zum radial äußeren Rand 18 der Schlagplatte 5, in der sich auch die jeweiligen äußeren Enden 13 der Nuten 11 befinden.

**[0017]** Wie man am besten in Figur 7 erkennt, nimmt die Breite 19, 20, 21 in Pfeilrichtung 16 vom radial inneren Ende 12 bis zum radial äußeren Ende 13 hin zu.

**[0018]** Wie man am besten in Figur 5 erkennt, nimmt auch die Tiefe 22, 23, 24 der Nuten 11 in Pfeilrichtung 16 radial nach außen hin zu. Weniger gut erkennbar ist die Ausgestaltung der Nuten 11 zu ihrem radial inneren Ende 12 hin, wo die Tiefe 22 der Nuten 11 derart abnimmt, dass die Nuten 11 ab einem bestimmten Abstand 25 vom Mittelpunkt 26 der Schlagplatte 5 in die Unterfläche 10 der Schlagplatte 5 sanft übergehen und an dieser Stelle 12 verschwinden.

**[0019]** Wie man am besten in Figur 6 erkennt, sind die oberen Nutränder 27 und der Nutgrund 28 mit Rundungen versehen, so dass das Nutprofil eine Wellenform aufweist.

**[0020]** Wie man am besten in den Figuren 2 und 8 erkennt, ist die Schlagplatte 5 an ihrer Oberseite 29 mit einer Vertiefung 30 versehen. Ein um die Vertiefung 30 herum angeordneter erhabener Rand 31 dient zur Auflage des Ambossteils 4, wobei auf der Schlagplatte 5 eine Aufstandfläche für das Ambossteil 4 festgelegt und ein Hebelarm für die angreifenden Kräfte minimiert wird.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

##### **[0021]**

40	1	Pfahlramme
	2	Antrieb
	3	Fallkörper, Schlagkörper
	4	Amboss, Ambossteil
	5	Schlagplatte
45	6	Pfahl
	7	Pfahlwand
	8	Oberkante
	9	Führungsabschnitt
	10	Unterseite
50	11	Nut
	12	inneres Ende
	13	äußeres Ende
	14	Innenbereich
	15	Außenbereich
55	16	Pfeilrichtung
	17	Winkelabstand
	18	Äußerer Rand
	19	Breite

- 20 Breite
- 21 Breite
- 22 Tiefe
- 23 Tiefe
- 24 Tiefe
- 25 Abstand
- 26 Mittelpunkt
- 27 Nutränder
- 28 Nutgrund
- 29 Oberseite
- 30 Vertiefung
- 31 Rand

### Patentansprüche

1. Schlagmedium für eine Pfahlramme (1), bei der ein Schlagkörper (3) angehoben und dann abwärts beschleunigt wird, bis er auf das Schlagmedium (4, 5) trifft, welches auf einem Pfahl (6) sitzt, wobei die Schlagenergie des Schlagkörpers (3) über das Schlagmedium (4, 5) in den Pfahl (6) eingeleitet wird, um diesen in den Untergrund einzurammen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schlagmedium (4, 5) an seiner zur Auflage auf dem Pfahl (6) bestimmten Unterseite (10) mit Nuten (11) versehen ist, die über einen Bereich verlaufen, der sich vom Innenbereich (14) des hohlen Pfahls (6) über dessen Pfahlwand (7) bis über dessen Außenbereich (15) erstreckt.
2. Schlagmedium nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Nuten (11) in radialen Richtungen (16) erstrecken.
3. Schlagmedium nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Nuten (11) bis zum radial äußeren Rand (18) des Schlagmediums (5) erstrecken.
4. Schlagmedium nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite (19, 20, 21) der Nuten (11) radial nach außen zunehmend ausgestaltet ist.
5. Schlagmedium nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tiefe (22, 23, 24) der Nuten (11) radial nach außen hin zunehmend ausgestaltet ist.
6. Schlagmedium nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tiefe (22, 23, 24) der Nuten (11) radial nach innen hin derart abnehmend ausgestaltet sind, dass die Nuten (11) ab einem bestimmten Abstand (25) vom Mittelpunkt (26) des Schlagmediums (5) in die Unterfläche (10) des Schlagmediums (5) sanft übergehen und verschwinden.

7. Schlagmedium nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nutränder (27) und der Nutgrund (28) abgerundet ausgestaltet sind, so dass das Nutprofil eine Wellenform aufweist.
8. Schlagmedium nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es als Schlagplatte (5) ausgestaltet ist, die mit einem Ambossteil (4) zusammenwirkt.
9. Schlagmedium nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlagplatte (5) auf ihrer Oberseite (29) eine Vertiefung (30) aufweist und das Ambossteil (4) auf einem erhabenen Rand (31) um die Vertiefung (30) aufliegt.
10. Schlagmedium nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 12 Nuten (11) vorgesehen sind, die im wesentlichen im gleichen Winkelabständen (17) zueinander angeordnet sind.

### Claims

1. Hammering medium for a piledriver (1) in which a hammering body (3) is raised and then accelerated downwards until it strikes the hammering medium (4, 5) which is seated on a pile (6), wherein the impact energy of the hammering body (3) is channelled via the hammering medium (4, 5) into the pile (6) in order to ram it into the ground, **characterized in that** the hammering medium (4, 5) is provided on its lower side (10), which is intended to lie on top of the pile (6), with grooves (11) which run over a region which extends from the inner region (14) of the hollow pile (6) and over its pile wall (7) into its outer region (15).
2. Hammering medium according to Claim 1, **characterized in that** the grooves (11) extend in radial directions (16).
3. Hammering medium according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the grooves (11) extend as far as the radially outer edge (18) of the hammering medium (5).
4. Hammering medium according to one of the preceding claims, **characterized in that** the width (19, 20, 21) of the grooves (11) is designed to increase radially outwards.
5. Hammering medium according to one of the preceding claims, **characterized in that** the depth (22, 23, 24) of the grooves (11) is designed to increase radially outwardly.

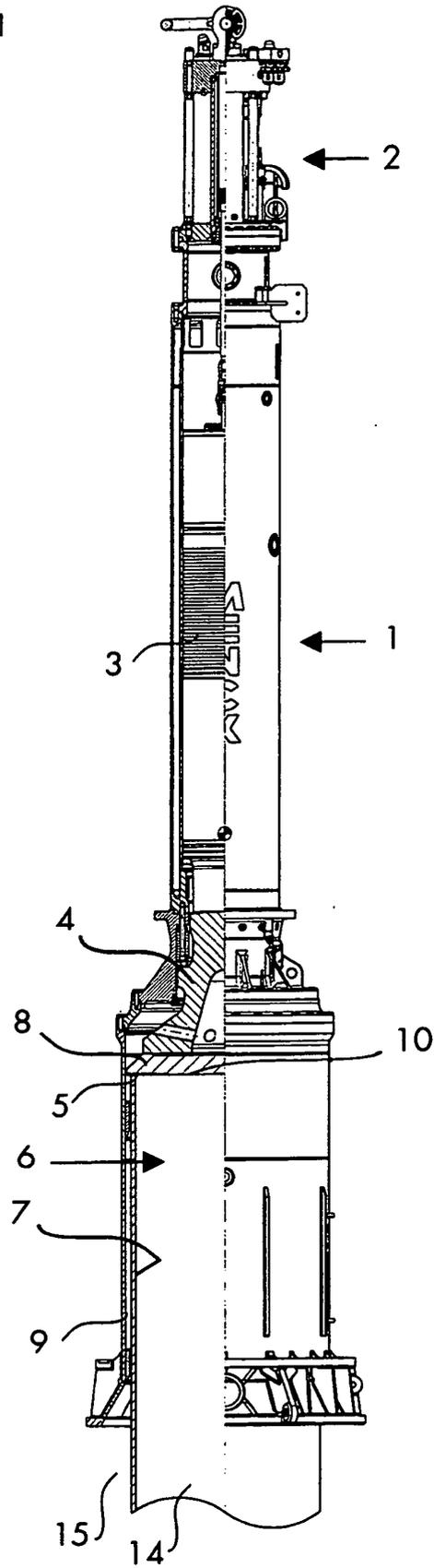
6. Hammering medium according to one of the preceding claims, **characterized in that** the depth (22, 23, 24) of the grooves (11) is designed to decrease radially inwardly in such a way that the grooves (11) merge smoothly into the lower face (10) of the hammering medium (5) and disappear at a certain distance (25) from the midpoint (26) of the hammering medium (5).
7. Hammering medium according to one of the preceding claims, **characterized in that** the groove edges (27) and the groove base (28) are designed to be rounded off such that the groove profile has a wavy shape.
8. Hammering medium according to one of the preceding claims, **characterized in that** it is designed as a hammering plate (5) which cooperates with an anvil part (4).
9. Hammering medium according to Claim 8, **characterized in that** the hammering plate (5) has a depression (30) on its upper side (29) and the anvil part (4) lies on a raised edge (31) around the depression (30).
10. Hammering medium according to one of the preceding claims, **characterized in that** twelve grooves (11) are provided which are substantially arranged with uniform angular spacings (17) from one another.

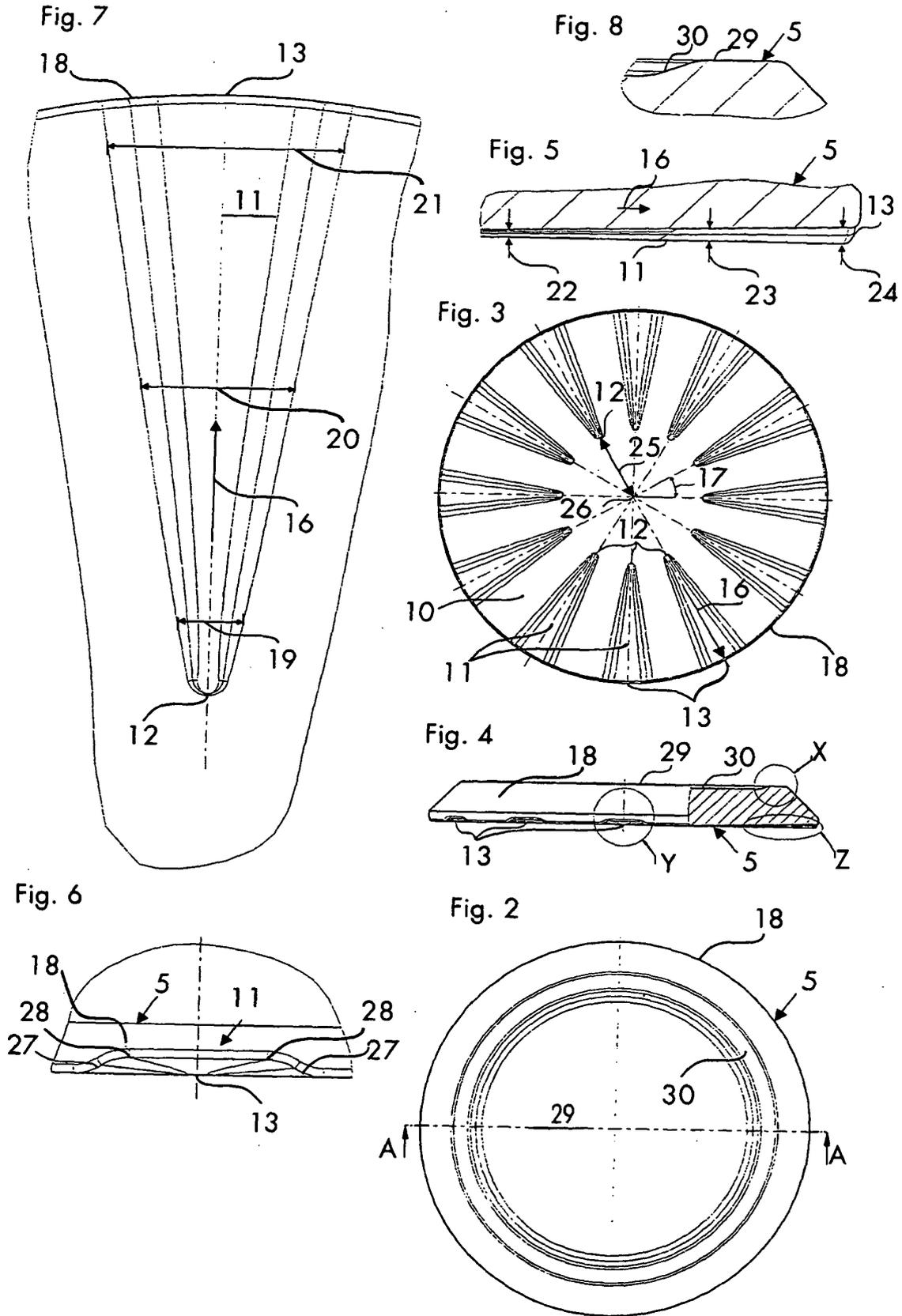
### Revendications

1. Milieu de frappe pour un enfonce-piquet (1), dans lequel un corps de frappe (3) est soulevé et ensuite accéléré vers le bas, jusqu'à ce qu'il heurte le milieu de frappe (4, 5) qui se trouve sur un piquet (6), l'énergie de frappe du milieu de frappe (3) étant introduite, par l'intermédiaire du milieu de frappe (4, 5) dans le piquet (6), pour enfoncer ce dernier dans le sous-sol, **caractérisé par le fait que** le milieu de frappe (4, 5) est pourvu, sur sa face inférieure (10) destinée à s'appuyer sur le piquet (6), de rainures (11) qui s'étendent sur une zone qui s'étend de la zone intérieure (14) du piquet creux (6), par l'intermédiaire de sa paroi de piquet (7), jusque sur sa zone extérieure (15).
2. Milieu de frappe selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** les rainures (11) s'étendent dans des directions radiales (16).
3. Milieu de frappe selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par le fait que** les rainures (11) s'étendent jusqu'au bord extérieur radial (18) du milieu de frappe (5).

4. Milieu de frappe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la largeur (19, 20, 21) des rainures (11) est réalisée croissante radialement vers l'extérieur.
5. Milieu de frappe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la profondeur (22, 23, 24) des rainures (11) est réalisée croissante radialement vers l'extérieur.
6. Milieu de frappe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la profondeur (22, 23, 24) des rainures (11) est réalisée décroissante radialement vers l'intérieur, de sorte que, à partir d'une distance (25) déterminée du centre (26) du milieu de frappe (5), les rainures (11) passent doucement dans la face inférieure (10) du milieu de frappe (5) et disparaissent.
7. Milieu de frappe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** les bords de rainure (27) et le fond de rainure (28) sont réalisés arrondis, de sorte que le profilé de rainure présente une forme d'onde.
8. Milieu de frappe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'**il est réalisé sous forme de plaque de frappe (5) qui coopère avec un élément d'enclume (4).
9. Milieu de frappe selon la revendication 8, **caractérisé par le fait que** la plaque de frappe (5) présente, sur sa face supérieure (29), un creux (30) et que l'élément d'enclume (4) s'appuie sur un rebord (31) autour du creux (30).
10. Milieu de frappe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'**il est prévu 12 rainures (11) qui sont disposées à des distances angulaires (17) sensiblement identiques entre elles.

Fig. 1





**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**

- JP 61021227 A [0002]