

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 485/2012
(22) Anmeldetag: 20.04.2012
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2013

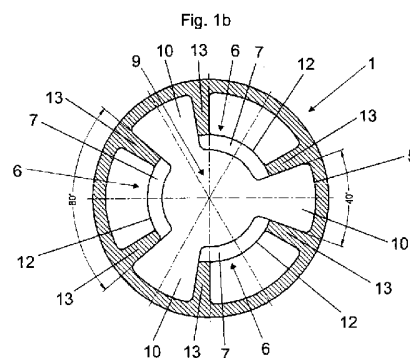
(51) Int. Cl. : **E02D 5/72** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
GB 770 612

(73) Patentinhaber:
Duktus S.A.
2311 Luxemburg (LU)

(54) **Rammspitze für einen im Wesentlichen rohrförmigen, insbesondere hohlzylindrischen, Rammpfahl**

(57) Rammspitze (1) für einen im Wesentlichen rohrförmigen, insbesondere hohlzylindrischen, Rammpfahl (2) mit einer Pfahlseele (3), durch die Beton in den Rammpfahl (2) einbringbar ist, wobei die Rammspitze (1) auf ein Pfahlende (4) des Rammpfahls (2) aufsteckbar ist, wobei an einer Innenwandung (5) der Rammspitze (1) wenigstens ein erster Auflagesteg (6) mit einer ersten Auflagefläche (7) für eine Stirnseite (8) des Pfahlendes (4) angeordnet ist, wobei die Rammspitze (1) ausgehend von der Ebene der ersten Auflagefläche (7) einen sich zumindest teilweise in Einrammrichtung (E) erstreckenden Hohlraum (9) aufweist, in den bei aufgestecktem Rammpfahl (2) durch die Pfahlseele (3) Beton einbringbar ist, wobei wenigstens ein Betonaustrittskanal (10) vorgesehen ist, der den Hohlraum (9) mit einem oberen Rand (11) der Rammspitze (1) verbindet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rammspitze für einen im Wesentlichen rohrförmigen, insbesondere hohlzylindrischen, Rammpfahl mit einer Pfahlseele, durch die Beton in den Rammpfahl einbringbar ist, wobei die Rammspitze auf ein Pfahlende des Rammpfahls aufsteckbar ist, wobei an einer Innenwandung der Rammspitze wenigstens ein erster Auflagesteg mit einer ersten Auflagefläche für eine Stirnseite des Pfahlendes angeordnet ist.

[0002] Derartige Rammspitzen werden in der Bauwirtschaft zur Herstellung von Pfahlgründungen eingesetzt. Die einzelnen Rammpfähle, die zumeist aus duktilem Gusseisen bestehen und vorbestimmte Längen von beispielsweise fünf Metern aufweisen, werden zum Herstellen einer Pfahlgründung ineinander gesteckt. Um das Ineinanderstecken von Rammpfählen und somit das Verlängern einer Pfahlgründung zu erleichtern, weisen die Rammpfähle üblicherweise ein sich konisch verjüngendes erstes Pfahlende und ein zu einer Muffe ausgebildetes zweites Pfahlende auf. Dadurch kann Pfahl für Pfahl in den Boden eingerammt werden, wodurch sich rasch und kostengünstig Pfahlgründungen in beliebiger Länge herstellen lassen. Rammpfähle dieser Art werden üblicherweise in einem Schleudergussverfahren mit einer formgebenden rotierenden Kokille hergestellt. Dabei entstehen im Wesentlichen zylindrische rohrförmige Pfähle, die innen hohl sind. Je nach Verwendungsart können diese hohlzylindrischen Rammpfähle für die Herstellung einer stabilen Gründung nach dem Einrammen in den Boden mit Beton oder einem anderen geeigneten Injektionsgut ausgefüllt oder ummantelt werden.

[0003] Zur Herstellung einer sogenannten mantelverpressten Pfahlgründung wird auf den ersten Rammpfahl eine Rammspitze aufgesteckt, deren Außendurchmesser größer ist als der Außendurchmesser des Rammpfahls. Dadurch kann während des Einrammens ein Ringraum erzeugt werden, der durch eine Verpressung mit dem Injektionsgut bzw. Beton aufgefüllt werden kann. Dazu wird während der Rammung ein pumpfähiger Betonmörtel, der üblicherweise eine Körnung von bis zu 4 mm aufweist, durch die hohle Pfahlseele des Rammpfahls zum Pfahlfuß gefördert und bei der Rammspitze in den Boden verpresst. Somit erfolgt die Betonverpressung gleichzeitig mit der Pfahlrammung und ist bei Erreichen der Endtiefe der Pfahlgründung abgeschlossen. Durch die Mantelverpressung ist vor allem in Kiesen und Sanden eine erhebliche Steigerung der Gebrauchslast einer Pfahlgründung möglich, weil in grobkörnigen Böden zwischen Verpressmantel und Boden eine wesentlich höhere Mantelreibung herrscht als zwischen dem Pfahlrohr eines unverpressten Rammpfahls und dem Boden.

[0004] Damit der in die Pfahlseele eines Rammpfahls eingebrachte Betonmörtel aus dem Rammpfahl austreten und um den Rammpfahl einen Verpressmantel bilden kann, ist im Stand der Technik bekannt, aus dem Rammpfahl entsprechende Öffnungen auszuschneiden. Dadurch kommt es jedoch zu einer Schwächung des Rohrquerschnittes und damit zu statischen Instabilitäten einer Pfahlgründung.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine verbesserte Rammspitze anzugeben, mit der Pfahlgründungen unter Vermeidung der vorbeschriebenen Nachteile hergestellt werden können.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0007] Gemäß der Erfindung ist also vorgesehen, dass die Rammspitze ausgehend von der Ebene der ersten Auflagefläche einen sich zumindest teilweise in Einrammrichtung erstreckenden Hohlraum aufweist, in den bei aufgestecktem Rammpfahl durch die Pfahlseele Beton einbringbar ist, wobei wenigstens ein Betonaustrittskanal vorgesehen ist, der den Hohlraum mit einem oberen Rand der Rammspitze verbindet.

[0008] Dadurch kann während des Einrammens Betonmörtel oder ein anderes geeignetes Injektionsgut in den Ringraum zwischen dem Außendurchmesser der Rammspitze und dem Außendurchmesser des Rammpfahls eingebracht werden, ohne dass dafür entsprechende Einschnitte oder Öffnungen im Mantel des Rammpfahls hergestellt werden müssen. Mit ande-

ren Worten braucht der Rammpfahl bei Einsatz einer erfindungsgemäßen Rammspitze gar nicht manipuliert werden, wodurch auch keine ungewünschte Schwächung des Rohrquerschnittes des Rammpfahls erfolgt.

[0009] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform besteht die Rammspitze zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, aus Gusseisen und weist eine im Wesentlichen rotations-symmetrische Außenform auf, wobei die Rotationsachse im Wesentlichen in Einrammrichtung verläuft. Wenn sich ein Außendurchmesser der Rammspitze in Einrammrichtung im Wesentlichen kontinuierlich verringert, lässt sich eine Pfahlgründung mit Einsatz einer vorgeschlagenen Rammspitze besonders leicht einrammen. Selbstverständlich kann aber auch vorgesehen sein, dass der Außendurchmesser der Rammspitze entlang ihrer Erstreckung in Einrammrichtung im Wesentlichen konstant ist.

[0010] Da zumeist hohlzylindrische Rammpfähle eingesetzt werden, ist in einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass der wenigstens eine erste Auflagegesteg im Querschnitt zur Einrammrichtung als Kreissegment oder Kreisringsegment ausgebildet ist. Günstig ist dabei, wenn sich ein Kreisbogen des Kreissegments oder Kreisringsegments über weniger als 340°, vorzugsweise über 40° bis 120°, besonders bevorzugt über 70° bis 90°, erstreckt.

[0011] In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass eine Mehrzahl von Betonaustrittskanälen, vorzugsweise drei Betonaustrittskanäle, vorgesehen ist bzw. sind. Vorzugsweise sind dabei jeweils zwei Betonaustrittskanäle der Mehrzahl von Betonaustrittskanälen im Querschnitt zur Einrammrichtung entlang der Innenwandung der Rammspitze im Wesentlichen mit gleichen Abständen zueinander angeordnet. Selbstverständlich können die Betonaustrittskanäle auch so entlang der Innenwandung der Rammspitze angeordnet sein, dass diese unregelmäßige Abstände zueinander aufweisen.

[0012] Zur Zentrierung und/oder lagestabilen Fixierung des Rammpfahls kann an der Innenwandung wenigstens eine radial nach innen ragende Stützvorrichtung vorgesehen sein. Dabei kann vorzugsweise die wenigstens eine radial nach innen ragende Stützvorrichtung als eine Mehrzahl von Stützrippen ausgebildet sein.

[0013] Um eine universell einsetzbare Rammspitze für eine Mehrzahl von Rammpfählen mit unterschiedlichen Außendurchmessern bereitstellen zu können, kann in einer bevorzugten Ausführungsvariante vorgesehen sein, dass an der Innenwandung der Rammspitze wenigstens ein zweiter Auflagegesteg mit einer zweiten Auflagefläche für eine Stirnseite eines Pfahls angeordnet ist, wobei in Einrammrichtung der Abstand der zweiten Auflagefläche vom Rand der Rammspitze größer ist als der Abstand der ersten Auflagefläche vom Rand der Rammspitze. Es ist aber auch möglich, dass die ersten und zweiten Auflageflächen in derselben Ebene liegen. Generell können die ersten und zweiten Auflageflächen vorzugsweise in einer Ebene parallel zu einer Querschnittsebene quer zur Einrammrichtung E liegen.

[0014] Besonders vorteilhaft ist jene Ausführungsform der Erfindung, bei der die Rammspitze einteilig ausgeführt ist. Es ist selbstverständlich aber auch möglich, dass die Rammspitze mehrteilig ausgeführt ist.

[0015] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der nachfolgenden Figurenbeschreibung erläutert. Dabei zeigt bzw. zeigen

[0016] Fig. 1a einen Längsschnitt einer vorgeschlagenen Rammspitze entlang der Einrammrichtung,

[0017] Fig. 1b einen Querschnitt gemäß Schnittlinie A-A der Rammspitze aus Fig. 1a,

[0018] Fig. 2a einen Längsschnitt einer weiteren vorgeschlagenen Rammspitze mit zwei unterschiedlichen Auflageflächen für zwei Rammpfähle mit unterschiedlichen Außendurchmessern und

[0019] Fig. 2b einen Querschnitt gemäß Schnittlinie A-A der Rammspitze aus Fig. 2a.

[0020] Fig. 1a zeigt einen Längsschnitt einer vorgeschlagenen Rammspitze 1 entlang einer

Einrammrichtung E und Fig. 1b zeigt einen Querschnitt gemäß Schnittlinie A-A. Die Rammspitze 1 ist in diesem Beispiel einteilig ausgeführt und besteht aus duktilem Gusseisen. Die Außenform der Rammspitze 1 ist rotationssymmetrisch in Bezug auf die Rotationsachse R ausgebildet. An einem oberen Rand 11 weist die Rammspitze 1 einen Außendurchmesser D auf, der größer ist als ein Außendurchmesser D_P eines aufgesteckten Rammpfahls 2. In Einrammrichtung E verringert sich der Außendurchmesser D der Rammspitze 1 in Richtung ihres Endes kegelstumpfförmig, wodurch das Einrammen einer Pfahlgründung mit aufgesteckter Rammspitze 1 erleichtert wird.

[0021] Von der Innenwandung 5 der Rammspitze 1 stehen entgegen der Einrammrichtung E mehrere erste Auflagestege 6 ab, die jeweils eine erste Auflagefläche 7 aufweisen. Die ersten Auflageflächen 7 der ersten Auflagestege 6 liegen dabei in einer Ebene und bilden in Summe einen definierten Anschlag für die Stirnseite 8 eines Pfahls 4 eines aufgesteckten Rammpfahls 2. Durch diesen definierten Anschlag kann der Rammpfahl 2 in Einrammrichtung E so weit auf die Rammspitze 1 aufgesteckt werden, bis die Stirnseite 8 des Rammpfahls 2 an den ersten Auflageflächen 7 der ersten Auflagestege 6 anliegt. Die maximale Einstecktiefe des Rammpfahls 2 in Einrammrichtung E ergibt sich durch den Abstand T vom oberen Rand 11 der Rammspitze 1 bis zur Ebene der ersten Auflageflächen 7.

[0022] Ausgehend von der Ebene der ersten Auflageflächen 7 ist in der Rammspitze 1 ein Hohlraum 9 ausgebildet, der sich in Einrammrichtung E erstreckt. Zwischen dem Hohlraum 9 und dem oberen Rand 11 der Rammspitze 1 sind in diesem Beispiel drei Betonaustrittskanäle 10 ausgebildet. Dadurch wird ermöglicht, dass bei der Herstellung einer Pfahlgründung Betonmörtel, der durch die Pfahlseele 3 des Rammpfahls 2 eingebracht wird und über die Stirnseite 8 in den Hohlraum 9 eindringt, über die Betonaustrittskanäle 10 an die Außenwandung des Rammpfahls 2 gelangt und damit die Herstellung einer Mantelverpressung ermöglicht.

[0023] Fig. 1b zeigt die Rammspitze 1 der Fig. 1a in einer Querschnittsdarstellung gemäß Schnittlinie A-A der Fig. 1a. In dieser Darstellung ist deutlich zu erkennen, dass der im Abstand T vom oberen Rand 11 der Rammspitze 1 in Einrammrichtung E angeordnete Anschlag für die Stirnseite 8 des Rammpfahls 2 durch insgesamt drei erste Auflageflächen 7 gebildet ist. Jeder der drei ersten Auflagestege 6 ist dabei im Querschnitt zur Einrammrichtung E als Kreisringsegment ausgebildet. Der Kreisbogen 12 eines jeden Kreisringsegments erstreckt sich dabei jeweils über einen Winkelbereich von 80° und die drei Kreisbögen 12 sind entlang eines gedachten Kreises gleichmäßig verteilt angeordnet.

[0024] Zwischen jeweils zwei ersten Auflagestegen 6 ist ein Betonaustrittskanal 10 angeordnet. Dabei sind jeweils zwei Betonaustrittskanäle 10 entlang der Innenwandung 5 der Rammspitze 1 im Wesentlichen mit gleichen Abständen zueinander angeordnet. Entlang der Innenwandung 5 verläuft jeder Betonaustrittskanal 10 über einen Winkelbereich von 40° . Zur Zentrierung und/oder lagestabilen Fixierung des Rammpfahls 2 sind an der Innenwandung 5 mehrere Stützrippen als Stützvorrichtungen 13 angeordnet.

[0025] Fig. 2a zeigt eine mögliche Weiterbildung einer Rammspitze 1 gemäß Fig. 1a. Diese Ausführungsform weist neben ersten Auflagestegen 6 für einen ersten Rammpfahl 2 zusätzlich zweite Auflagestege 6' für einen zweiten Rammpfahl 2' mit einem unterschiedlichen Außendurchmesser D_P' gegenüber dem Rammpfahl 2 auf. Jeder zweite Auflagesteg 6' weist eine zweite Auflagefläche 7' auf, wobei die Summe der zweiten Auflageflächen 7' einen definierten Anschlag für die Stirnseite 8' des zweiten Rammpfahls 2' bildet. In Einrammrichtung E ist der Abstand T' der zweiten Auflageflächen 7' vom Rand 11 der Rammspitze 1 größer als der Abstand T der ersten Auflageflächen 7 vom Rand 11 der Rammspitze 1. Selbstverständlich wäre es auch möglich, dass beide Auflageflächen 7, 7' in derselben Ebene liegen. Dabei bräuchte lediglich die Breite einer Auflagefläche 7, 7' in radialer Richtung so groß gewählt werden, dass sie für die gesamte Bandbreite der Außendurchmesser D_P , D_P' der zu verwendenden Rammpfähle 2, 2' geeignet ist.

[0026] Fig. 2b zeigt die Rammspitze 1 der Fig. 2a in einer Querschnittsdarstellung gemäß Schnittlinie A-A. Hierbei ist zu erkennen, dass die Auflageflächen 7, 7' entsprechend der unter-

schiedlichen Außendurchmesser D_P , $D_{P'}$ der Rammpfähle 2, 2' einen unterschiedlichen radialen Abstand zur Rotationsachse R der Rammspitze 1 aufweisen. Der konstruktive Aufbau der gezeigten Rammspitze 1 ist ansonsten jedoch ähnlich der Rammspitze 1 der Fig. 1b.

Patentansprüche

1. Rammspitze (1) für einen im Wesentlichen rohrförmigen, insbesondere hohlzylindrischen, Rammpfahl (2) mit einer Pfahlseele (3), durch die Beton in den Rammpfahl (2) einbringbar ist, wobei die Rammspitze (1) auf ein Pfahlende (4) des Rammpfahls (2) aufsteckbar ist, wobei an einer Innenwandung (5) der Rammspitze (1) wenigstens ein erster Auflagesteg (6) mit einer ersten Auflagefläche (7) für eine Stirnseite (8) des Pfahlendes (4) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rammspitze (1) ausgehend von der Ebene der ersten Auflagefläche (7) einen sich zumindest teilweise in Einrammrichtung (E) erstreckenden Hohlraum (9) aufweist, in den bei aufgestecktem Rammpfahl (2) durch die Pfahlseele (3) Beton einbringbar ist, wobei wenigstens ein Betonaustrittskanal (10) vorgesehen ist, der den Hohlraum (9) mit einem oberen Rand (11) der Rammspitze (1) verbindet.
2. Rammspitze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rammspitze (1) eine im Wesentlichen rotationssymmetrische Außenform aufweist, wobei die Rotationsachse (R) im Wesentlichen in Einrammrichtung (E) verläuft.
3. Rammspitze nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine erste Auflagesteg (6) im Querschnitt zur Einrammrichtung (E) als Kreissegment oder Kreisringsegment ausgebildet ist.
4. Rammspitze nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich ein Kreisbogen (12) des Kreissegments oder Kreisringsegments über weniger als 340°, vorzugsweise über 40° bis 120°, besonders bevorzugt über 70° bis 90°, erstreckt.
5. Rammspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Mehrzahl von Betonaustrittskanälen (10), vorzugsweise drei Betonaustrittskanäle (10), vorgesehen ist bzw. sind.
6. Rammspitze nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils zwei Betonaustrittskanäle (10) der Mehrzahl von Betonaustrittskanälen (10) im Querschnitt zur Einrammrichtung (E) entlang der Innenwandung (5) der Rammspitze (1) im Wesentlichen mit gleichen Abständen zueinander angeordnet sind.
7. Rammspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Innenwandung (5) wenigstens eine radial nach innen ragende Stützvorrichtung (13) zur Zentrierung und/oder lagestabilen Fixierung des Rammpfahls (2) vorgesehen ist.
8. Rammspitze nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine radial nach innen ragende Stützvorrichtung (13) als eine Mehrzahl von Stützrippen ausgebildet ist.
9. Rammspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Innenwandung (5) der Rammspitze (1) wenigstens ein zweiter Auflagesteg (6') mit einer zweiten Auflagefläche (7') für eine Stirnseite (8') eines Pfahlendes (4') angeordnet ist, wobei in Einrammrichtung (E) der Abstand (T') der zweiten Auflagefläche (7') vom Rand (11) der Rammspitze (1) größer ist als der Abstand (T) der ersten Auflagefläche (7) vom Rand (11) der Rammspitze (1).
10. Rammspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich ein Außendurchmesser (D) der Rammspitze (1) in Einrammrichtung (E) im Wesentlichen kontinuierlich verringert.
11. Rammspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rammspitze (1) einteilig ausgeführt ist.
12. Rammspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rammspitze (1) zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, aus Gusseisen besteht.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1a

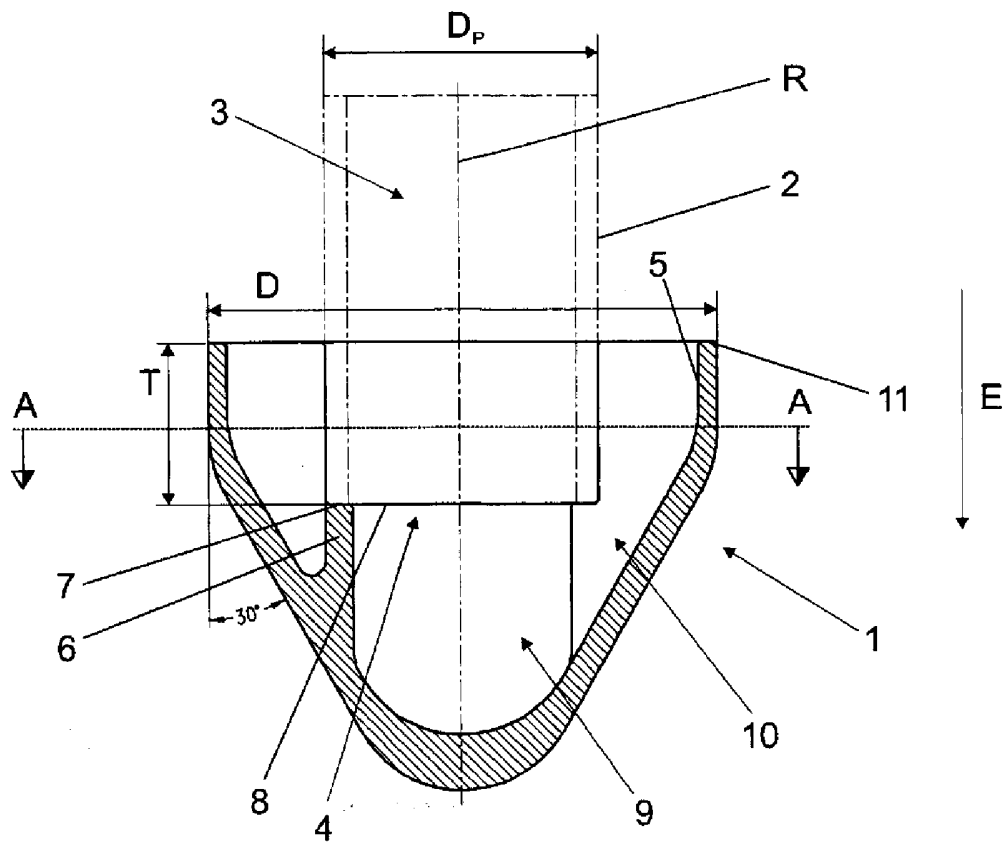


Fig. 1b

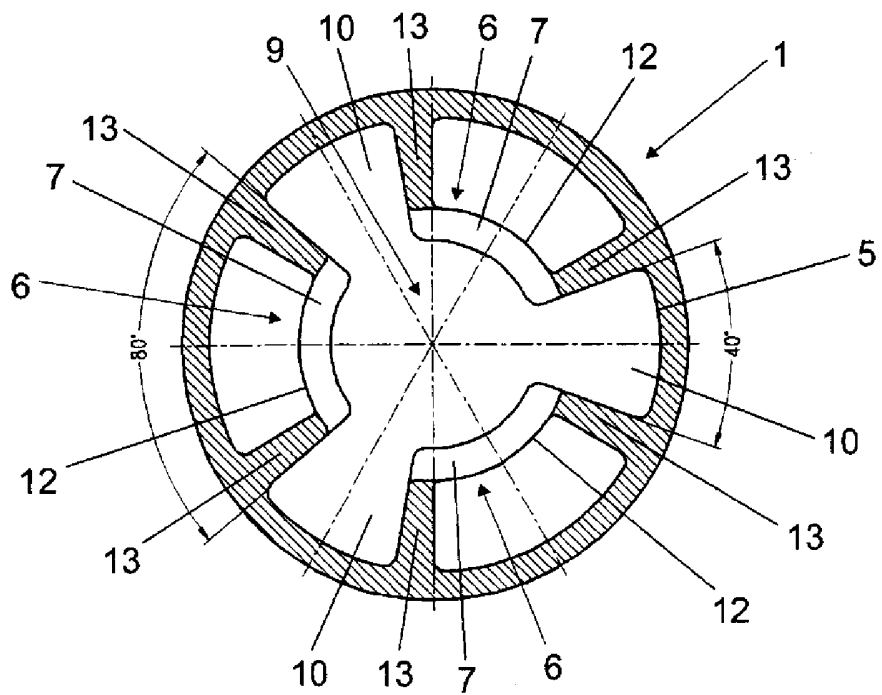


Fig. 2a

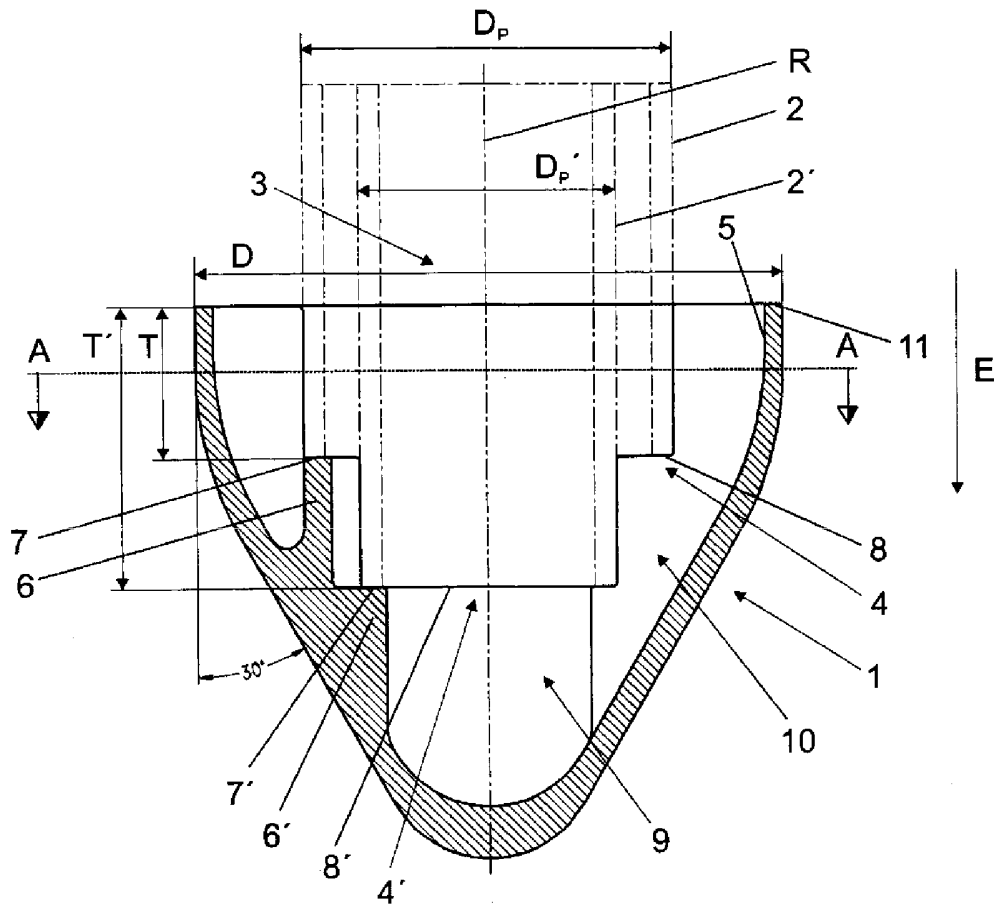


Fig. 2b

