

(19)



(11)

EP 2 611 969 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.08.2015 Patentblatt 2015/33

(51) Int Cl.:
E02D 7/10 (2006.01) E02D 13/10 (2006.01)
E02D 7/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11801549.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2011/001336

(22) Anmeldetag: **09.06.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/010131 (26.01.2012 Gazette 2012/04)

(54) **SCHLAGSTÜCK FÜR EINE PFAHLRAMME**

IMPACT PIECE FOR A PILE DRIVER

ÉLÉMENT DE PERCUSSION POUR MOUTON DE BATTAGE DE PIEUX

(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: **09.06.2010 DE 102010023214**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.07.2013 Patentblatt 2013/28

(73) Patentinhaber: **Schletter GmbH
83527 Kirchdorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **SCHLETTER, Ludwig
83527 Haag (DE)**
• **BODMEIER, Franz
85567 Grafing (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 392 311 EP-A2- 1 340 856
DE-C- 557 498

EP 2 611 969 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 Schlagstück für einen Hammerkopf einer Rammvorrichtung. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Schlagstück einer Rammvorrichtung zum Rammen von Pfählen, deren Pfahlköpfe einen in Bezug auf Punktsymmetrie asymmetrisches Querschnittsprofil aufweisen, wie etwa ein offenes Biegeprofil, wobei durch erste Halteflächen das Querschnittsprofil in einer ersten Orientierungsrichtung gehalten werden kann.

[0002] Bekannt sind selbstfahrende oder als Zusatzgeräte ausgebildete Rammvorrichtungen für Pfähle aus geformten Metallprofilen, um etwa Pfähle für Leitplanken an Strassen einzurammen. Diese Rammvorrichtungen haben zumeist einen Hammerkopf bzw. einen Bären der an einem Rammturm bzw. einem Mäkler geführt wird, wobei diese seitlich neben die durch die Räder oder alternativ Gleisketten gebildeten beiden Fahrspuren des tragenden Fahrzeugs geschwenkt werden können. Dies ermöglicht etwa bei einer schon bestehenden Leitplanke oder bei einer nur schlecht befestigten seitlichen Straßenböschung das Einrammen eines Pfahls bei auf der Fahrbahn stehendem Fahrzeug. Dabei erfolgt oft ein Einrammen von Pfählen in einer langen Reihe, ohne dass die Fahrtrichtung der selbstfahrenden Rammvorrichtung oder des Trägerfahrzeuges geändert werden muss.

[0003] Beim Setzen von Pfählen für Tragkonstruktionen von Photovoltaikanlagen auf Freiflächen werden ebenfalls durch Biegen in ein Profil hergestellte Pfähle eingesetzt. Diese Pfähle weisen zumeist ein offenes, eckig ausgebildetes U-Profil auf, das in einer bekannten Ausführungsform an seinen freien Schenkeln rechtwinklig umgebogene Flansche aufweist. Dabei weisen die Schenkel noch in einem kleinen Teilabschnitt vor der Umbiegung zu dem Flansch eine kleine Abschrägung auf. Diese Pfähle sind somit in ihrem Querschnittsprofil nicht punktsymmetrisch, sondern haben eine Orientierungsrichtung, je nachdem in welche Richtung die offene Seite des U-Profils orientiert wird, wenn der Pfahl eingerammt wird.

[0004] Für das Einrammen dieser Pfähle sind selbstfahrende Rammvorrichtungen bekannt, die zumeist auf Gleisketten fahren und einen Rammturm mit einem an diesem geführten Hammerkopf aufweisen.

[0005] Der Rammturm kann dabei zwischen den Gleisketten angeordnet sein, um eine größere Stabilität der Rammvorrichtung und eine stabilere Führung des einzurammenden Pfahls während des Rammens sowie eine möglichst genaue Positionierung zu erreichen. Zur Errichtung einer Photovoltaikanlage fährt die selbstfahrende Rammvorrichtung die Fläche eines Geländes in Reihen ab und rammt in gleichen Abständen Pfähle. Dabei können nebeneinander liegende Reihen in Rückwärtsfahrt mit dem Rammturm zu der Rückseite orientiert abgefahren werden. Die Pfähle werden dabei in jeder Reihe mit einer einheitlichen Orientierungsrichtung eingerammt, da so die Unterbaukonstruktion der Photovolta-

ikanlage rasch, effizient und für die montierenden Personen ergonomisch vorteilhaft zu montieren ist. Auch gibt es je nach Art der Verbindungs- und Anschlussstelle zu der Trägerkonstruktion eine bevorzugte Ausrichtung der Orientierungsrichtungen der Pfähle, die für alle Reihen in einer Fläche gleich ist, da die Photovoltaikanlagen und somit die Trägerkonstruktion nach Himmelsrichtungen ausgerichtet werden

[0006] Beim Einrammen werden die einzelnen Pfähle in ein Schlagstück des Hammerkopfs eingesetzt, das eine zu dem Profil des Pfahls bzw. Querschnittsprofil des Pfahlkopfs passende Vertiefung aufweist. Um ein manuelles Einsetzen zu erleichtern, ist die Kante der Vertiefung gegebenenfalls abgerundet.

[0007] Nachteilig an diesem Stand der Technik ist, dass die selbstfahrende Rammvorrichtung, nach jeder Reihe mit gesetzten Pfählen eine Leerfahrt über das Gelände bis zum anderen Ende der Reihe und einem daneben liegenden Startpunkt der nächsten Reihe durchführen müsste, um in derselben Fahrtrichtung und somit mit gleicher Orientierungsrichtung der Pfahlköpfe die Pfähle in der nächsten Reihe einrammen zu können. Dies würde Zeit erfordern, insbesondere bei einem Gleiskettenfahrzeug mit relativ geringer Fahrgeschwindigkeit, und ist bei den sehr großen Flächen, die mit Photovoltaikanlagen ausgestattet werden, besonders nachteilig. Auch die Alternative, das Schlagstück des Hammerkopfes, das zumeist bereits als auswechselbares Teil vorgesehen ist, so auszubilden, dass dieses um 180° gedreht montiert werden könnte, und das Schlagstück bei jedem Übergang auf eine neue Reihe umzumontieren, ist sehr aufwändig. Das Schlagstück weist ein hohes Gewicht auf und ist aufgrund der Belastungen beim Rammen über mehrfache Schraubverbindungen mit dem Hammerkopf verbunden.

[0008] Weiterhin ist nachteilig an diesem Stand der Technik, dass ein Schlagstück mit einer zu dem Querschnittsprofil des Pfahlkopfs passenden Vertiefung nach diesem Stand der Technik nur sehr schwer oder gar nicht mittels einer automatisierten Zuführvorrichtung mit einem Pfahl bestückt werden könnte, da der Pfahl mit großer Genauigkeit angesetzt werden müsste, um in das Schlagstück eingesetzt werden zu können. Bei automatisierten Zuführvorrichtungen kommt es jedoch zu Positionierungsungenauigkeiten an dem Pfahlkopf in der Größenordnung von bis zu einem Zentimeter. Ein Einsetzen der Pfähle von Hand ist jedoch zeitaufwändig und erfordert entsprechende Arbeitskräfte.

[0009] Aus der EP 0 392 311 B1 ist ein Rammkopf zur Aufnahme von Schlagimpulsen einer Hammereinheit und Übertragung der Schlagimpulse auf die Oberseite eines Pfahls bekannt. Der Rammkopf weist Führungseinrichtungen mit Flächen auf, die an Seitenflächen des Pfahls anliegen.

[0010] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Schlagstück für einen Hammerkopf einer Rammvorrichtung für Pfähle, eine selbstfahrende Rammvorrichtung und ein Verfahren zum Rammen von

Pfählen zur Verfügung zu stellen, mit dem in nebeneinander benachbarten Reihen einheitlich auszurichtende Pfähle rationell und kostengünstig eingerammt werden können.

[0011] Diese Aufgabe wird durch eine Rammvorrichtung für Pfähle mit den Merkmalen des Anspruchs 1, eine Rammvorrichtung mit Merkmalen des Anspruchs 19 und ein Verfahren zum Rammen von Pfählen mit den Merkmalen des Anspruchs 23 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0012] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass bei einem Schlagstück für einen Hammerkopf einer Rammvorrichtung zum Rammen von Pfählen, deren Pfahlköpfe einen in Bezug auf Punktsymmetrie asymmetrisches Querschnittsprofil des Pfahlkopfs aufweisen, insbesondere ein offenes Biegeprofil, durch erste Halteflächen das Querschnittsprofil in einer ersten Orientierungsrichtung gehalten werden kann. Durch zweite Halteflächen kann das Querschnittsprofil des Pfahlkopfs in einer weiteren Orientierungsrichtung gehalten werden, die zu der ersten Orientierungsrichtung um 90° oder ein Vielfaches von 90° gedreht ist.

[0013] Vorteilhaft kann dadurch ein Pfahl mit mindestens zwei Orientierungsrichtungen in das Schlagstück eingesetzt werden. Bei der üblichen Anordnung von Solarpaneelen in langen Reihen, die möglichst quer zur Sonnenstandsrichtung, etwa auf der Nordhalbkugel Süden, angeordnet werden, sind eingerammte Pfähle in zueinander parallelen Reihen für die Tragkonstruktion erforderlich. Dabei muss die Orientierungsrichtung der beispielsweise als offenes U-Profil gegebenenfalls mit zusätzlichen Flanschen im Querschnittsprofil des Pfahlkopfs ausgebildeten Pfähle stets in die gleiche Richtung ausgerichtet sein, um zu den Anschlusselementen zu passen, wenn aufwändigere Anschlusselemente für eine zweiseitige Montage vermieden werden sollen. Vorteilhaft wird es möglich, die Reihen in jeweils abwechselnder Richtung abzufahren und die Pfähle mit immer gleicher Orientierungsrichtung zu rammen. Dies ist auch möglich, wenn aufgrund örtlicher Gegebenheiten andere Winkeländerungen zwischen den Reihen berücksichtigt werden müssen, etwa eine 90° Abknickung oder auch eventuelle andere Winkel als 90°, die bei der Gestaltung des Schlagstücks speziell berücksichtigt werden können.

[0014] Vorteilhaft ist die zweite Orientierungsrichtung des Pfahlkopfs gegenüber der ersten Orientierungsrichtung des Pfahlkopfs um 180° gedreht.

[0015] Dadurch ergibt sich eine besonders rationelle und kostengünstige Möglichkeit des Einrammens von Pfählen in parallelen Reihen.

[0016] In günstiger Ausführungsform überlappt und/oder schneidet das Querschnittsprofil des Pfahlkopfs eines in der ersten Orientierungsrichtung eingesetzten Pfahls sich mit dem Querschnittsprofil des Pfahlkopfs eines in der zweiten Orientierungsrichtung eingesetzten Pfahls teilweise.

[0017] Die ersten und zweiten Halteflächen können zumindest zum Teil identisch sein.

[0018] Dies verringert vorteilhaft die erforderliche Größe des Schlagstücks und ergibt ein kompaktes Schlagstück.

5 **[0019]** In vorteilhafter Ausführungsform entspricht das Querschnittsprofil des Pfahlkopfs im Wesentlichen einem offenen U-Profil mit Flanschen an den freien Schenkeln.

[0020] Diese Flansche sind bevorzugt nach außen gerichtet.

10 **[0021]** In einer bevorzugten Ausführung sind die Halteflächen Innenflächen einer Vertiefung im Schlagstück, in die das Querschnittsprofil des Pfahlkopfs einsetzbar ist.

15 **[0022]** Eine solche Vertiefung kann in einem massiven Metallblock beispielsweise durch Fräsen ausgeformt werden und ergibt ein besonders stabiles und robustes Schlagstück.

20 **[0023]** Vorteilhaft ist die Vertiefung im Wesentlichen eine Rechteckform, bei der zwei gegenüberliegende Seiten, insbesondere die Kurzseiten der Rechteckform, beiderseits der Rechteckform durch Anschlussvertiefungen fortgesetzt.

[0024] Die Anschlussvertiefungen können geradlinig verlängerte Seiten der Rechteckform sein.

25 **[0025]** In eine solche Vertiefung lässt sich ein offenes U-Profil mit rechtwinkligen Flanschen an den freien Schenkeln in zwei um 180° zueinander verdrehten Position einsetzen. Ein solches U-Profil entspricht einer oft für Tragpfähle von Photovoltaikanlagen eingesetzten Bauform von Pfählen. Die beiden Einsetzpositionen des U-Profils sind dabei punktsymmetrisch zu dem Mittelpunkt des Rechtecks, bzw. gespiegelt um eine Querachse durch die Mitte des Rechtecks. Dies ermöglicht eine kompakte Bauform mit geringem Herstellungsaufwand, da die Vertiefungen weitestgehend für beide Positionen genutzt werden.

30 **[0026]** Die Außenecken der Rechteckform können zu den verlängerten Seiten hin Übergangsschrägen aufweisen.

35 **[0027]** Dies entspricht einer Anschrägung des Profils der zuvor beschriebenen U-Profil Pfähle.

40 **[0028]** Es kann mindestens ein in einer Führung beweglich angeordnetes Klemmelement in der Vertiefung auf ein eingesetztes Querschnittsprofil des Pfahlkopfs seitlich gedrückt werden, um den Pfahlkopf zu halten.

45 **[0029]** Ein solches Klemmelement wird beispielsweise durch einen Hydraulikkolben betätigt und drückt den Pfahlkopf an die gegenüberliegende Wand bzw. Haltefläche der Vertiefung. Dadurch kann ein Pfahlkopf gegen Herausfallen gesichert und in dem Schlagstück festgehalten werden.

50 **[0030]** In einer vorteilhaften Ausführungsform sind auf dem Schlagstück Ausrichtelemente angeordnet, die Keilflächen zur Ausrichtung des Querschnittsprofils des Pfahlkopfs auf die Halteflächen beim Einsetzen des Pfahls aufweisen.

55 **[0031]** Dies ermöglicht ein automatisiertes Zuführen und Einsetzen der Pfähle durch eine Zuführvorrichtung.

Da eine solche Zuführvorrichtung nur mit einer begrenzten Genauigkeit den Pfahlkopf an das Schlagstück ansetzen kann, werden die Kanten des Pfahlkopfs beim Schieben Richtung Schlagstück so durch die Keiflächen verschoben und zugeführt, dass diese mit den Halteflächen bzw. das Querschnittprofil des Pfahlkopfs mit der Vertiefung ausgerichtet ist.

[0032] Ein inneres Ausrichtelement kann in dem Rechteck bzw. in der Rechteckform angeordnet sein.

[0033] Vorteilhaft ist mindestens ein äußeres Ausrichtelement zwischen den verlängerten Seiten bzw. den Verlängerungen der Seiten neben der Rechteckform angeordnet.

[0034] Wenn in dem Rechteck bzw. in der Rechteckform ein Ausrichtelement angeordnet ist, wirkt dies bei einem U-Profil mit rechtwinkligen Flanschen an den freien Schenkeln auf den inneren Teil des U-Profils. Sind zusätzlich zwei äußere Ausrichtelemente neben dem Rechteck vorgesehen, so wirken diese auf die Flansche und das U-Profil wird insgesamt genau ausgerichtet.

[0035] Es kann mindestens ein äußeres Ausrichtelement auf der Außenseite der verlängerten Seiten neben der Rechteckform angeordnet sein.

[0036] Die Ausrichtelemente können aus zwei Keiflächenfingern, die mit einer unteren, Befestigungselemente, insbesondere Verschraubungsbohrungen aufweisen, Trägerplatte verbunden sind, bestehen.

[0037] Dadurch ist das Ausrichtelement insgesamt leicht.

[0038] Die Spitzen der Keiflächenfinger sind vorteilhaft über einen Stützstab verbunden.

[0039] Dies verbessert die Stabilität, da Kräfte auf die gegenüberliegende Seite, die bei einer Ausführungsform für ein U-Profil mit rechtwinkligen Flanschen jeweils nicht belastet wird, abgeleitet werden können, ohne das Gewicht der Ausrichtelemente unnötig zu erhöhen.

[0040] In einer günstigen Ausführungsform können unterschiedliche Querschnittsprofile von Pfahlköpfen von zwei oder mehr Arten von Pfählen aufgenommen werden.

[0041] Dadurch können mit einem Schlagstück unterschiedliche Pfähle gerammt werden, beispielsweise U-Profile mit rechtwinkligen Flanschen, deren Querschnittsprofil eine unterschiedliche Länge der Schenkel des U-Abschnitts aufweist. Dabei können zum Beispiel bei einer Ausführungsform des Schlagstücks mit einem Rechteck als Vertiefung, bei dem die kurzen Seiten des Rechtecks beiderseits des Rechtecks verlängert sind, eine oder mehrere zusätzliche Querlinien bzw. Halteflächen als Vertiefung eingefügt werden, die die Nutzung für kürzere Schenkel des U-Abschnitts ermöglicht.

[0042] Die Vertiefung kann im Bereich der Kurzseiten der Rechteckform verbreitert sein, um zwei unterschiedliche Querschnittsprofile von Pfahlköpfen jeweils an einer Seite der Vertiefung im Bereich der Kurzseiten der Rechteckform in Anlage halten zu können

[0043] Die Aufgabe wird auch durch eine Rammvorrichtung mit einem Hammerkopf gelöst, der ein Schlag-

stück wie zuvor beschrieben aufweist.

[0044] Eine solche Rammvorrichtung weist die schon beschriebenen Vorteile auf.

[0045] In vorteilhafter Ausführung ist die Rammvorrichtung auf einem Fahrzeug und zwischen Fahrspuren eines Fahrwerks, insbesondere zwischen Gleisketten, angeordnet.

[0046] Dies ergibt eine gute Geländegängigkeit und zugleich eine steife und stabile Anordnung des Rammturms bzw. der Rammvorrichtung in Bezug auf das Fahrzeug.

[0047] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Rammvorrichtung kann eine Zuführvorrichtung Pfähle aus einer Aufnahme position in eine vertikale Rammposition unter das Schlagstück automatisiert zuführen.

[0048] Die Zuführvorrichtung kann vorteilhaft Pfähle in mindestens zwei Orientierungsrichtungen zuführen.

[0049] Dadurch kann eine Person, die hauptsächlich die Fahrsteuerung bedient, allein effizient und rasch Pfähle setzen.

[0050] Die Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zum Rammen von Pfählen mit einer Rammvorrichtung, wie sie zuvor beschrieben wurde gelöst, die auf einem Fahrzeug angeordnet ist. Bei dem Verfahren werden auf einer Fläche in mehreren nebeneinander angeordneten bzw. liegenden Reihen Pfähle mit gleicher Orientierungsrichtung eingerammt, wobei die Rammvorrichtung die Reihen aufeinanderfolgend in jeweils entgegen gesetzter Fahrtrichtung abfährt und die Pfähle in den aufeinanderfolgenden Reihen mit jeweils um 180° gedrehter Orientierungsrichtung in das Schlagstück des Hammerkopfs eingesetzt werden.

[0051] Das Verfahren weist die bereits zuvor beschriebenen Vorteile auf.

[0052] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Hierbei zeigt

Fig. 1 perspektivisch ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schlagstücks mit einem Pfahlabschnitt,

Fig. 2 perspektivisch ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schlagstücks mit einem Pfahlabschnitt,

Fig. 3 in Aufsicht das erste Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schlagstücks mit einem Pfahlabschnitt,

Fig. 4 in seitlicher Schnittansicht das erste Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schlagstücks mit einem Pfahlabschnitt,

Fig. 5 in einer weiteren seitlicher Schnittansicht das erste Ausführungsbeispiel des erfindungsge-

mäßigen Schlagstücks mit einem Pfahlabschnitt und

Fig. 6 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0053] Die Fig. 1 zeigt perspektivisch ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schlagstücks 1 mit einem Pfahlabschnitt 2. Das Schlagstück 1 weist eine Vertiefung 3 in Rechteckform mit verlängerten Seiten der Kurzseiten der Rechteckform auf. Ein inneres Ausrichtelement 4 ist über der Rechteckform angeordnet und zwei äußere Ausrichtelemente 5 sind seitlich der Rechteckform zwischen den verlängerten Seiten der Vertiefung 3 angeordnet. Die Ausrichtelemente 4,5 weisen jeweils zwei Keifflächenfinger 6 auf, die mit einer unteren Trägerplatte 7 verbunden sind. Die Trägerplatte 7 hat Bohrungen 8, um das Ausrichtelement 4, 5 mit dem Schlagkopf 1 zu verschrauben. Die Keifflächenfinger 6 sind jeweils über einen Stützstab 9 mit einem weiteren Keifflächenfinger 6 an der Spitze verbunden.

[0054] Der Pfahlabschnitt 2 weist ein U-Profil mit Schenkeln 10 und im Wesentlichen gegenüber den Schenkeln 10 rechtwinklig angeordneten Flanschen 11 auf. In dem Übergangsbereich zwischen dem Flansch 11 und dem Schenkel 10 ist eine Abschrägung 12 angeordnet.

[0055] Fig. 2 zeigt perspektivisch ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schlagstücks 1 mit einem Pfahlabschnitt 2. Der Fig. 1 entsprechende Elemente sind mit denselben Bezugszeichen bezeichnet. Das Schlagstück 1 weist die Vertiefung 3 in Rechteckform mit verlängerten Seiten der kurzen Seiten der Rechteckform auf. Das innere Ausrichtelement 4 ist über der Rechteckform angeordnet und die zwei äußeren Ausrichtelemente 5 sind seitlich der Rechteckform zwischen den verlängerten Seiten der Vertiefung 3 angeordnet. Die Ausrichtelemente 4,5 bestehen aus der unteren Trägerplatte 7 mit den jeweils zwei Keifflächenfingern 6. Die Trägerplatte 7 weist die Bohrungen 8 auf, um das Ausrichtelement 4, 5 mit dem Schlagkopf 1 zu verschrauben. Abweichend von der Ausführungsform der Fig. 1 weisen die Ausrichtelemente 4,5 keine Stützstäbe auf.

[0056] Der Pfahlabschnitt 2 weist das U-Profil mit zwei Schenkeln 10 und den im Wesentlichen gegenüber den Schenkeln 10 rechtwinklig angeordneten Flanschen 11 auf. In dem Übergangsbereich zwischen Flansch 11 und Schenkel 10 ist die Abschrägung 12.

[0057] Die Fig. 3 zeigt in Aufsicht das erste Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schlagstücks 1 mit einem eingesetzten Pfahlabschnitt 2. Die Vertiefung 3 hat eine Rechteckform mit verlängerten Seiten 13 der kurzen Seiten der Rechteckform. Dabei weisen die Außenecken der Rechteckform zu den verlängerten Seiten 13 hin Übergangsschrägen 14 auf, angepasst an die Abschrägungen 12 des Querschnittsprofils des Pfahlabschnitts 2 zwischen den Schenkel 10 und dem Flansch 11. Das innere Ausrichtelement 4 ist über der Rechteck-

form angeordnet und die zwei äußeren Ausrichtelemente 5 sind seitlich der Rechteckform zwischen den verlängerten Seiten 13 der Vertiefung 3 angeordnet. Die unteren Trägerplatten 7 der Ausrichtelemente 4,5 sind über Bohrungen 8 mit dem Schlagstück 1 verschraubt und die jeweils einander gegenüberstehenden Keifflächenfinger 6 der Ausrichtelemente 4, 5 über die Stützstäbe 9 an den Spitzen verbunden.

[0058] Der eingesetzten Pfahlabschnitt 2 kann gegenüber seiner dargestellten Position an einem Symmetriepunkt S der Rechteckform um 180° gedreht ebenfalls in die Vertiefung 3 mit der Rechteckform und den verlängerten Seiten 13 eingesetzt werden. Dadurch ergeben sich zwei mögliche Orientierungsrichtungen R1 und R2, die durch die Pfeile verdeutlicht sind, für die Ausrichtung des Pfahlabschnitts in Bezug auf seine Punktsymmetrie und sein Querschnittsprofil.

[0059] Die Fig. 4 zeigt in seitlicher Schnittansicht das erste Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schlagstücks 1 mit einem Pfahlabschnitt 2. Dabei sind die Schenkel 10 oberhalb der Flansch 11 geschnitten dargestellt. Die Trägerplatten 7 des inneren Ausrichtelements 4 und der äußeren Ausrichtelemente 5 weisen Bohrungen 8 auf, die mit Gewindebohrungen 15 fluchten und über die die Ausrichtelemente verschraubt werden können. Die Vertiefung 3 ist in das Schlagstück 1 eingearbeitet, z. B. gefräst.

[0060] Der Pfahlabschnitt 2 wird, wenn er in der Darstellung nach links bewegt wird, durch die Keifflächenfinger 6 auf die Vertiefung 3 ausgerichtet. Insbesondere wird er dadurch zentriert.

[0061] Die Fig. 5 zeigt in einer weiteren seitlichen Schnittansicht das erste Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schlagstücks 1 mit dem Pfahlabschnitt 2, dem Schenkel 10 und dem geschnitten dargestellten Flansch 11. Das Schlagstück 1 ist in der Schnittebene eines seitlichen Ausrichtelements 5 mit den Keifflächenfingern 6 und dem Stützstab 9 sowie der Trägerplatte 7 dargestellt, durch die die Bohrungen 8 hindurchgehen. Die Vertiefung 3 ist hier im Bereich der verlängerten Seite 13 geschnitten dargestellt.

[0062] Die Fig. 6 zeigt eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Pfähle 16 werden mit einer in Bezug auf die Himmelsrichtungen des Geländes einheitlichen Orientierungsrichtung R1 von einer selbstfahrenden Rammvorrichtung 17 mit einem Rammtrum 18 in Rückwärtsfahrt in einer Reihe eingerammt. Am Ende einer Reihe wendet die selbstfahrende Rammvorrichtung, wie durch den Pfeil dargestellt, in eine Starposition für die nächste Reihe, wobei die Pfähle nun um 180° gedreht in das Schlagstück eingesetzt werden. Somit wird eine Leerfahrt zurück zum Beginn der ersten Reihe beim Start des Rammens für die nächste Reihe vermieden und alle Pfähle 16 werden mit einheitlicher Orientierungsrichtung R1 gesetzt und zwischen Fahrspuren 19 der Rammvorrichtung 17.

[0063] Die Fig. 7 zeigt perspektivisch ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schlag-

stücks 1 mit einem ersten Pfahlabschnitt 2, der aus Gründen der Darstellung in Bezug auf seine Längserstreckung nur als sehr kurzer Abschnitt abgebildet ist. Ein inneres Ausrichtelement 4 umschließend ist eine Vertiefung 3 in Rechteckform mit verlängerten Seiten der Kurzseiten angeordnet. Zwei äußere Ausrichtelemente 5 sind seitlich der Rechteckform zwischen den verlängerten Seiten der Vertiefung 3 angeordnet und alle Ausrichtelemente 4, 5 weisen jeweils Keilflächenfinger 6 auf, die je paarweise über einen Stützstab 9 an ihren Spitzen verbunden sind und in diesem Ausführungsbeispiel am Übergang zwischen Keilflächenfinger 6 und Stützstab 9 eine Abrundung aufweisen. In der Darstellung der Fig. 7 ist ein zweiter Pfahlabschnitt 20 in einer Orientierung 180° gedreht dargestellt. Dieser zweite Pfahlabschnitt 20 weist eine größere Länge des Schenkels 10 auf, als der erste Pfahlabschnitt 2. Bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel des Schlagstücks 1 kann sowohl die erste Variante des Pfahlabschnitts 2 wie auch die zweite Variante des Pfahlabschnitts 20 in das Schlagstücks eingesetzt werden und beide können jeweils in zwei um 180° zueinander gedrehten Orientierungen eingesetzt werden.

[0064] Die Fig. 8 zeigt eine Ansicht der Anordnung der der Fig. 7 von der Seite mit einem geschnitten dargestellten Schlagstück 1. Neben dem inneren Ausrichtelement 4 mit seinen Keilflächenfingern 6 und dem Stützstab 9 befindet sich die Vertiefung 3, die so breit ist, dass beim Einsetzen der erste Pfahlabschnitts 2 an den in der gewählten Darstellung der Schnittebene inneren Wandflächen der Vertiefung 3 anliegt und der zweite Pfahlabschnitt 20 an den äußeren Wandflächen. Dadurch kann das Schlagstück 1 einfach aufgebaut sein und dennoch eine größere Anzahl von Varianten von Pfahlabschnitten 2, 20 aufnehmen.

[0065] Die Fig. 9 zeigt das Schlagstück 1 eins der Fig. 7 in Aufsicht mit eingesetztem Pfahlabschnitt 2. Der Pfahlabschnitt 2 liegt an der inneren Wandfläche der Vertiefung 3 mit seinem U-Abschnitt an dem inneren Ausrichtelement 4 an. Die Flansche 11 des Pfahlabschnitts 2 liegen an den äußeren Ausrichtelementen 5 an.

Patentansprüche

1. Schlagstück für einen Hammerkopf einer Rammvorrichtung (17) zum Rammen von Pfählen (16, 2), deren Pfahlköpfe einen in Bezug auf Punktsymmetrie asymmetrisches Querschnittsprofil aufweisen, insbesondere ein offenes Biegeprofil, wobei durch erste Halteflächen das Querschnittsprofil des Pfahlkopfs in einer ersten Orientierungsrichtung gehalten werden kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch zweite Halteflächen das Querschnittsprofil des Pfahlkopfs in einer weiteren Orientierungsrichtung gehalten werden kann, die zu der ersten Orientierungsrichtung um 90° oder ein Vielfaches von 90° gedreht ist.

2. Schlagstück nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Orientierungsrichtung des Pfahlkopfs gegenüber der ersten Orientierungsrichtung des Pfahlkopfs um 180° gedreht ist.

3. Schlagstück nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Querschnittsprofil des Pfahlkopfs eines in der ersten Orientierungsrichtung eingesetzten Pfahls (16, 2) sich mit dem Querschnittsprofil des Pfahlkopfs eines in der zweiten Orientierungsrichtung eingesetzten Pfahls (16, 2) teilweise überlappt und/oder schneidet.

4. Schlagstück nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Querschnittsprofil des Pfahlkopfs im Wesentlichen einem offenen U-Profil mit Flanschen (11) an den freien Schenkeln (10) entspricht.

5. Schlagstück nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteflächen Innenflächen einer Vertiefung (3) im Schlagstück (1) sind, in die das Querschnittsprofil des Pfahlkopfs einsetzbar ist.

6. Schlagstück nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefung (3) im Wesentlichen eine Rechteckform ist, bei der zwei gegenüberliegende Seiten (13), insbesondere die Kurzseiten der Rechteckform, beiderseits der Rechteckform durch Anschlussvertiefungen fortgesetzt sind.

7. Schlagstück nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussvertiefungen geradlinig verlängerte Seiten (13) der Rechteckform sind.

8. Schlagstück nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Schlagstück Ausrichtelemente (4, 5) angeordnet sind, die Keilflächen zur Ausrichtung des Querschnittsprofils des Pfahlkopfes auf die Halteflächen beim Einsetzen des Pfahls (16, 2) aufweisen.

9. Schlagstück nach Anspruch 8 und einem der Ansprüche 6 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein inneres Ausrichtelement (4) in der Rechteckform angeordnet ist.

10. Schlagstück nach Anspruch 8 oder Anspruch 9 in Verbindung mit Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein äußeres Ausrichtelement (5) zwischen den Verlängerungen der Seiten (13) neben der Rechteckform angeordnet ist.

11. Schlagstück nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterschiedliche Querschnittsprofile von Pfahlköpfen von zwei oder mehr Arten von Pfählen (16, 2) aufgenommen werden können.

12. Schlagstück nach Anspruch 11 und Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefung im Bereich der Kurzseiten der Rechteckform verbreitert ist, um zwei unterschiedliche Querschnittsprofile von Pfahlköpfen jeweils an einer Seite der Vertiefung im Bereich der Kurzseiten der Rechteckform in Anlage halten zu können.
13. Rammvorrichtung mit einem Hammerkopf, der ein Schlagstück (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist.
14. Rammvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rammvorrichtung (17) auf einem Fahrzeug und zwischen Fahrspuren eines Fahrwerks, insbesondere zwischen Gleisketten, angeordnet ist.
15. Verfahren zum Rammen von Pfählen mit einer Rammvorrichtung (17) nach einem der Ansprüche 13 bis 14 auf einem Fahrzeug, bei dem auf einer Fläche in mehreren nebeneinander angeordneten Reihen Pfähle (16) mit gleicher Orientierungsrichtung eingerammt werden, wobei die Rammvorrichtung (17) die Reihen aufeinanderfolgend in jeweils entgegen gesetzter Fahrtrichtung abfährt und die Pfähle (16) in den aufeinanderfolgenden Reihen mit jeweils um 180° gedrehter Orientierungsrichtung in das Schlagstück (1) des Hammerkopfs eingesetzt werden.

Claims

1. Impact piece for a hammer head of a pile-driving device (17) for driving piles (16, 2) whose pile heads have an asymmetrical cross-sectional profile with respect to point symmetry, in particular an open bent profile, wherein the cross-sectional profile of the pile head can be held in a first direction of orientation by first holding surfaces, **characterized in that** the cross-sectional profile of the pile head can be held in a further direction of orientation by second holding surfaces, which further direction of orientation is rotated by 90° or a multiple of 90° with respect to the first direction of orientation.
2. Impact piece according to Claim 1, **characterized in that** the second direction of orientation of the pile head is rotated by 180° with respect to the first direction of orientation of the pile head.
3. Impact piece according to Claim 1 or 2, **character-**

ized in that the cross-sectional profile of the pile head of a pile (16, 2) inserted in the first direction of orientation partially overlaps and/or intersects with the cross-sectional profile of the pile head of a pile (16, 2) inserted in the second direction of orientation.

4. Impact piece according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cross-sectional profile of the pile head substantially corresponds to an open U-profile with flanges (11) on the free legs (10).
5. Impact piece according to one of the preceding claims, **characterized in that** the holding surfaces are inner surfaces of a recess (3) in the impact piece (1), into which recess the cross-sectional profile of the pile head can be inserted.
6. Impact piece according to the preceding claim, **characterized in that** the recess (3) substantially is a rectangular shape in which two opposite sides (13), in particular the short sides of the rectangular shape, are continued on both sides of the rectangular shape by connecting recesses.
7. Impact piece according to the preceding claim, **characterized in that** the connecting recesses are rectilinearly extended sides (13) of the rectangular shape.
8. Impact piece according to one of the preceding claims, **characterized in that** aligning elements (4, 5) are arranged on the impact piece, the aligning elements (4, 5) comprising wedge surfaces for aligning the cross-sectional profile of the pile head with the holding surfaces when inserting the pile (16, 2).
9. Impact piece according to Claim 8 and one of Claims 6 to 7, **characterized in that** an inner aligning element (4) is arranged in the rectangular shape.
10. Impact piece according to Claim 8 or Claim 9 in conjunction with Claim 7, **characterized in that** at least one outer aligning element (5) is arranged between the extensions of the sides (13) alongside the rectangular shape.
11. Impact piece according to one of the preceding claims, **characterized in that** different cross-sectional profiles of pile heads of two or more types of piles (16, 2) can be received.
12. Impact piece according to Claim 11 and Claim 7, **characterized in that** the recess is widened in the region of the short sides of the rectangular shape in order to be able to hold in bearing contact two different cross-sectional profiles of pile heads in each case on one side of the recess in the region of the

short sides of the rectangular shape.

13. Pile-driving device with a hammer head which comprises an impact piece (1) according to one of the preceding claims.
14. Pile-driving device according to the preceding claim, **characterized in that** the pile-driving device (17) is arranged on a vehicle and between tracks of an undercarriage, in particular between crawler chains.
15. Method for driving piles with a pile-driving device (17) according to either of Claims 13 and 14 on a vehicle, the piles (16) being driven with the same direction of orientation in a plurality of rows arranged next to one another on a surface, wherein the pile-driving device (17) moves along the rows in succession in a respectively opposite movement direction and the piles (16) in the successive rows are inserted into the impact piece (1) of the hammer head with a direction of orientation rotated by 180° in each case.

Revendications

1. Élément de percussion pour un mouton d'un dispositif de battage (17) pour le battage de pieux (16, 2), dont les têtes de pieu présentent un profilé de section transversale asymétrique par rapport à la symétrie ponctuelle, en particulier un profilé cintré ouvert, le profilé de section transversale de la tête de pieu pouvant être maintenu dans une première direction d'orientation au moyen de premières faces de maintien, **caractérisé en ce que** le profilé de section transversale de la tête de pieu peut être maintenu par des deuxième faces de maintien dans une autre direction d'orientation, qui est tournée de 90° ou d'un multiple de 90° par rapport à la première direction d'orientation.
2. Élément de percussion selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la deuxième direction d'orientation de la tête de pieu est tournée de 180° par rapport à la première direction d'orientation de la tête de pieu.
3. Élément de percussion selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** le profilé de section transversale de la tête de pieu d'un pieu inséré dans la première direction d'orientation (16, 2) recouvre et/ou coupe partiellement le profilé de section transversale de la tête de pieu d'un pieu inséré dans la deuxième direction d'orientation (16, 2).
4. Élément de percussion selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le profilé de section transversale de la tête de pieu correspond essentiellement à un profilé en U ouvert

avec des ailes (11) sur les branches libres (10).

5. Élément de percussion selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les faces de maintien sont des faces internes d'un creux (3) dans l'élément de percussion (1), dans lequel le profilé de section transversale de la tête de pieu peut être inséré.
6. Élément de percussion selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le creux (3) a une forme essentiellement rectangulaire, dans laquelle deux côtés opposés (13), en particulier les côtés courts de la forme rectangulaire, sont prolongés de part et d'autre de la forme rectangulaire par des creux de raccordement.
7. Élément de percussion selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les creux de raccordement sont des côtés prolongés en ligne droite (13) de la forme rectangulaire.
8. Élément de percussion selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des éléments d'alignement (4, 5) sont disposés sur l'élément de percussion, et présentent des faces de cale pour l'alignement du profilé de section transversale de la tête de pieu sur les faces de maintien lors de l'insertion du pieu (16, 2).
9. Élément de percussion selon la revendication 8 et une des revendications 6 à 7, **caractérisé en ce qu'un** élément d'alignement interne (4) est disposé dans la forme rectangulaire.
10. Élément de percussion selon la revendication 8 ou la revendication 9 en liaison avec la revendication 7, **caractérisé en ce qu'au moins** un élément d'alignement externe (5) est disposé entre les prolongements des côtés (13) à côté de la forme rectangulaire.
11. Élément de percussion selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** différents profilés de section transversale de têtes de pieu peuvent être reçus par deux ou plusieurs types de pieux (16, 2).
12. Élément de percussion selon la revendication 11 et la revendication 7, **caractérisé en ce que** le creux est élargi dans la région des côtés courts de la forme rectangulaire, afin de pouvoir maintenir deux profilés de section transversale différents de têtes de pieu en appui respectivement sur un côté du creux dans la région des côtés courts de la forme rectangulaire.
13. Dispositif de battage avec un mouton, qui présente un élément de percussion (1) selon l'une quelconque

des revendications précédentes.

14. Dispositif de battage selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le dispositif de battage (17) est disposé sur un véhicule et entre les deux traces de passage d'un train de roulement, en particulier entre des chenilles. 5
15. Procédé pour le battage de pieux avec un dispositif de battage (17) selon une des revendications 13 à 14 sur un véhicule, dans lequel on bat des pieux (16) avec la même direction d'orientation sur une surface en plusieurs rangées disposées l'une à côté de l'autre, dans lequel le dispositif de battage (17) parcourt les rangées l'une après l'autre chaque fois dans une direction de déplacement de sens contraire et les pieux (16) sont insérés dans l'élément de percussion (1) du mouton avec chaque fois une direction d'orientation tournée de 180° dans les rangées successives. 10 15 20

25

30

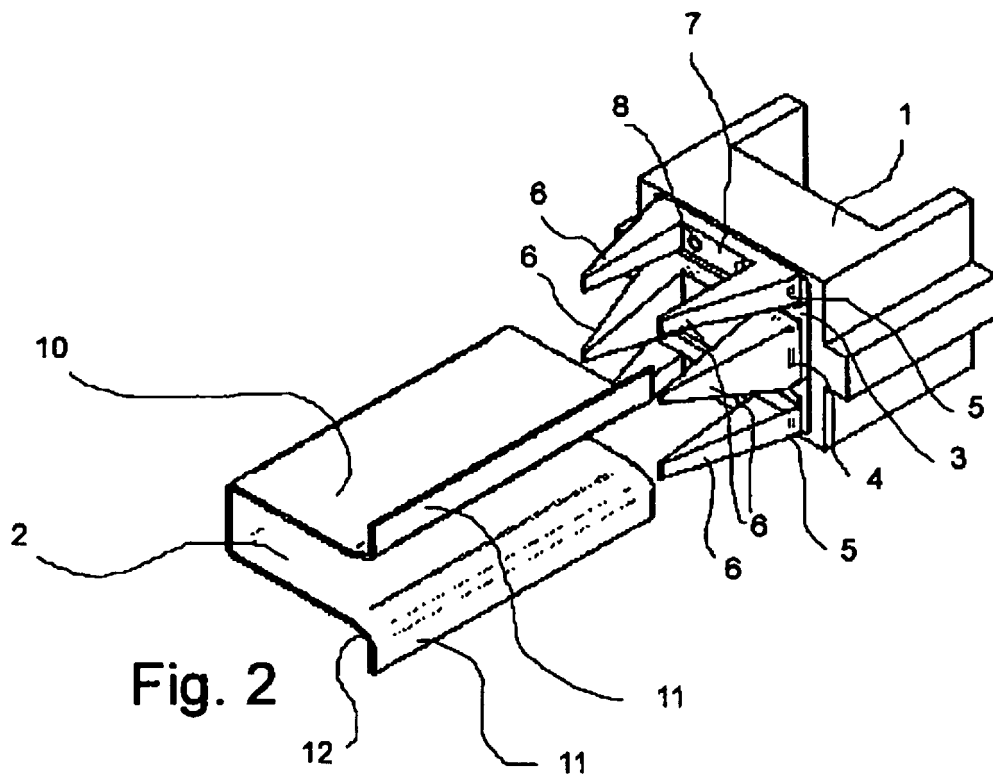
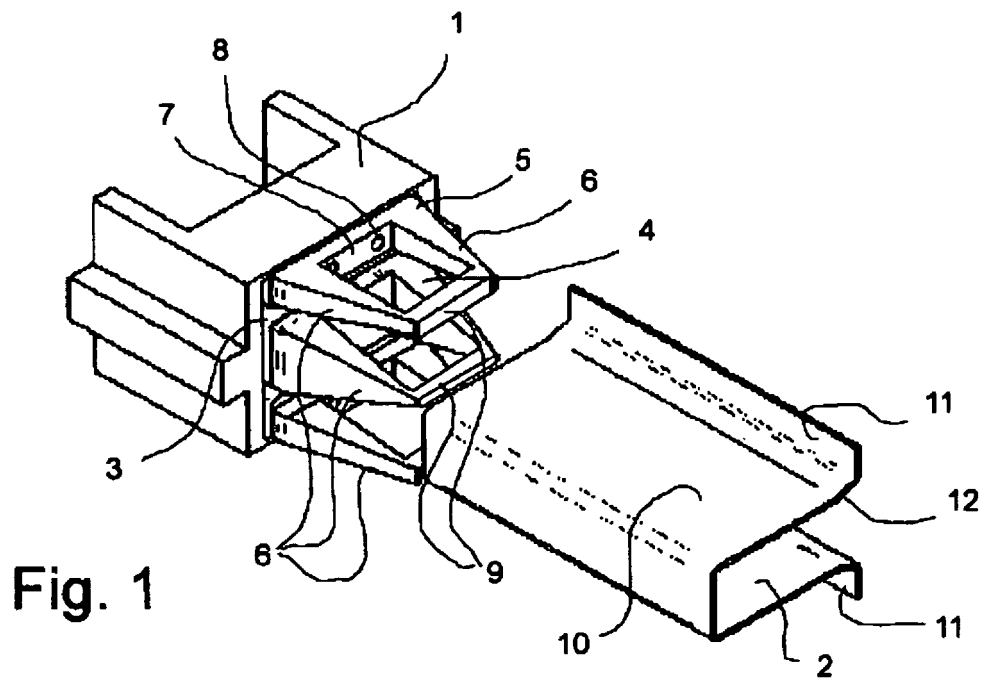
35

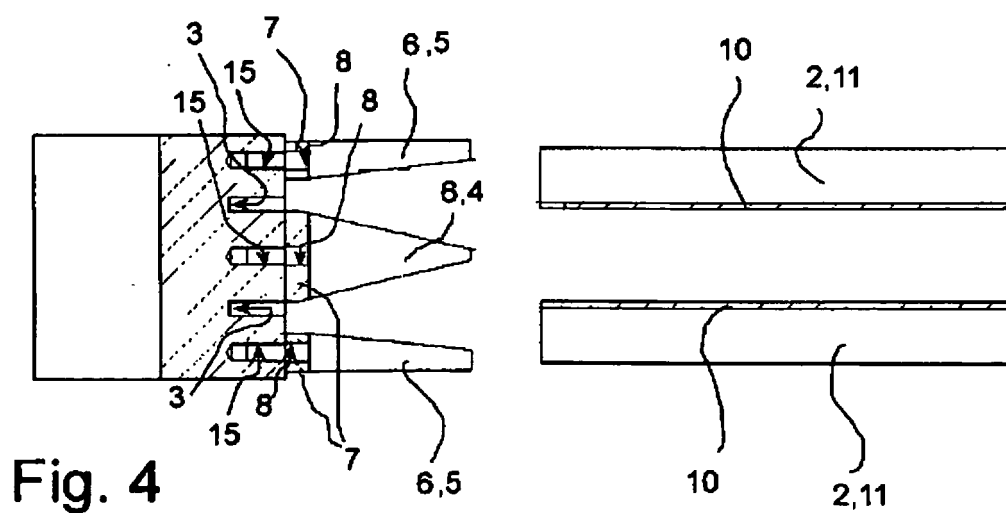
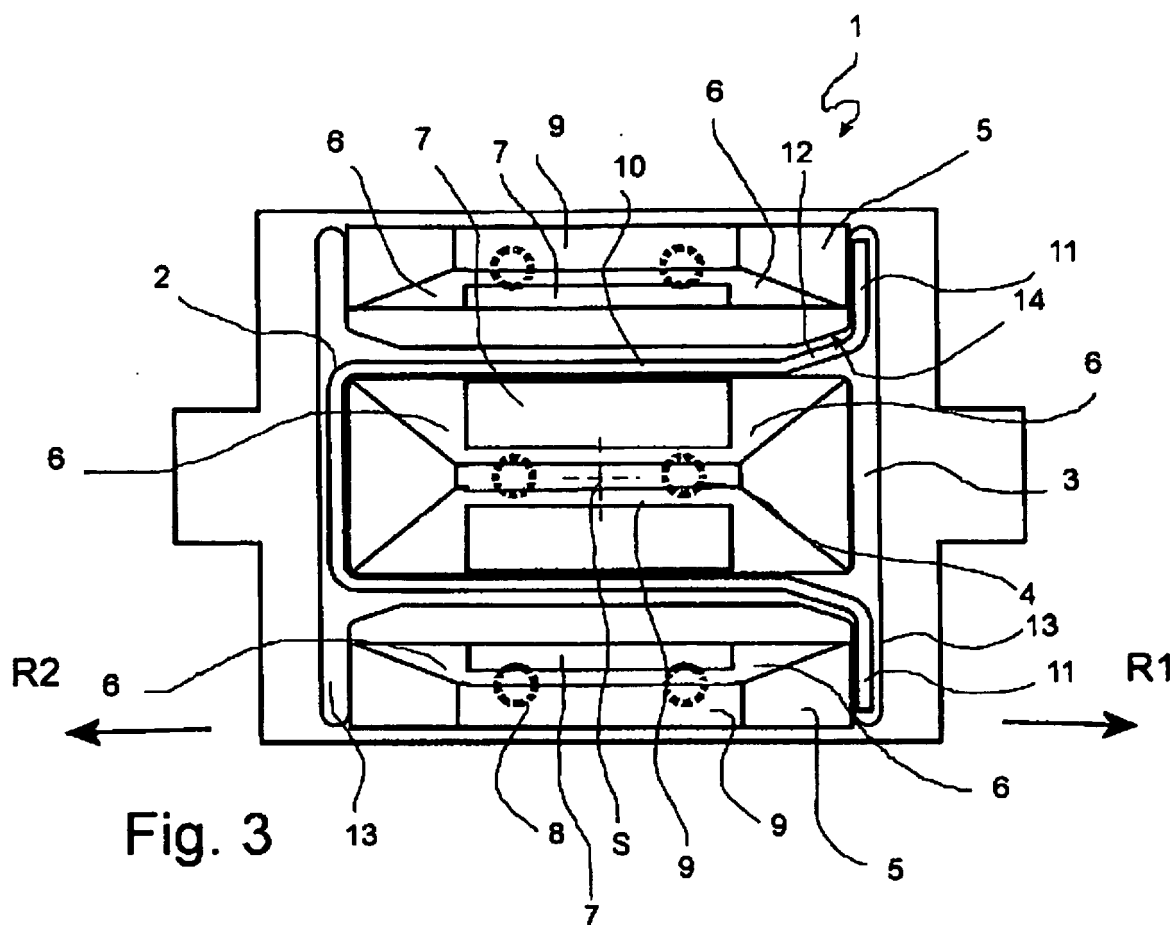
40

45

50

55





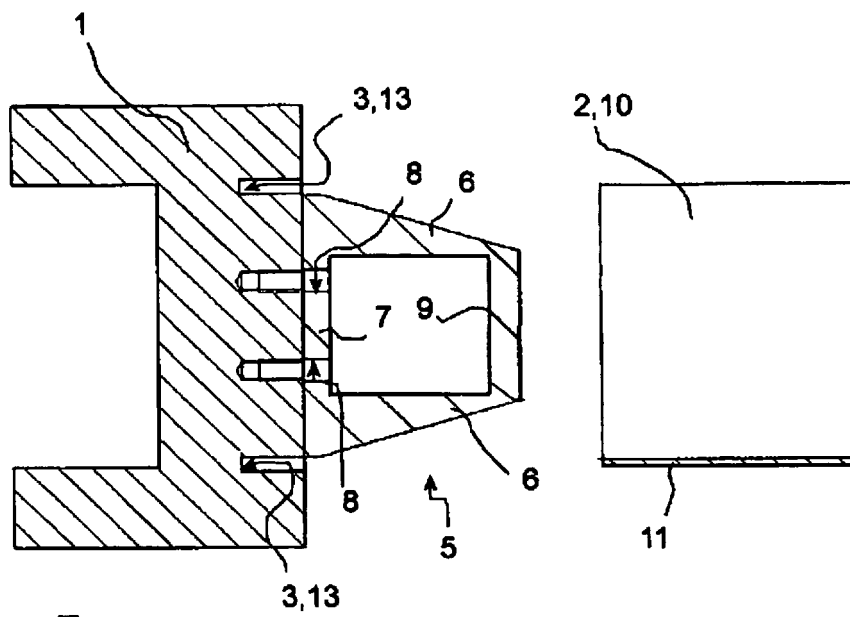


Fig. 5

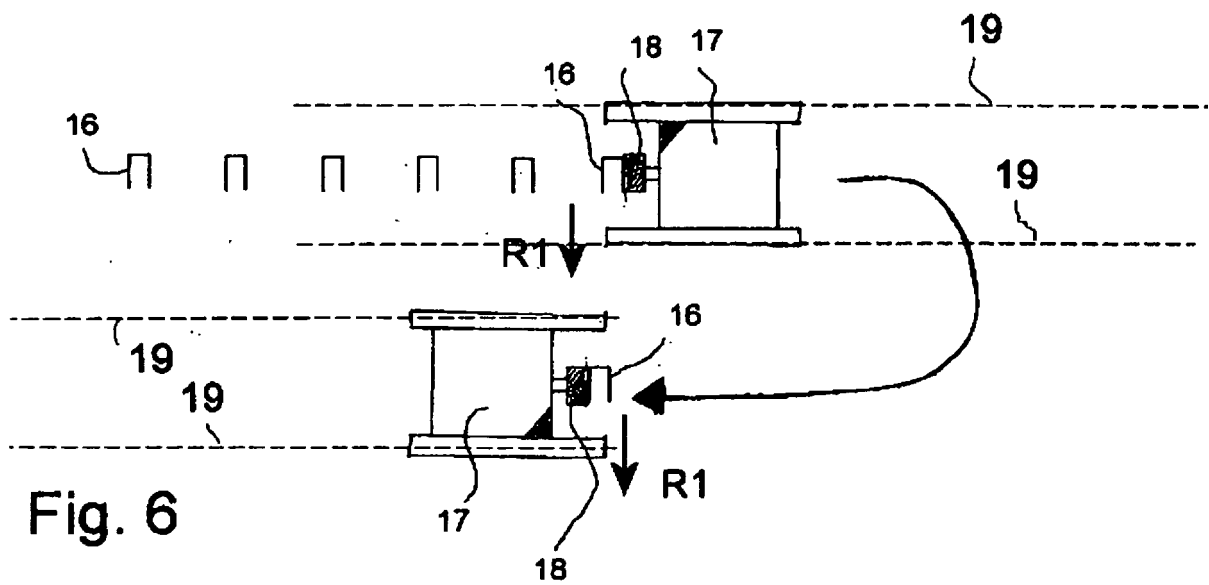


Fig. 6

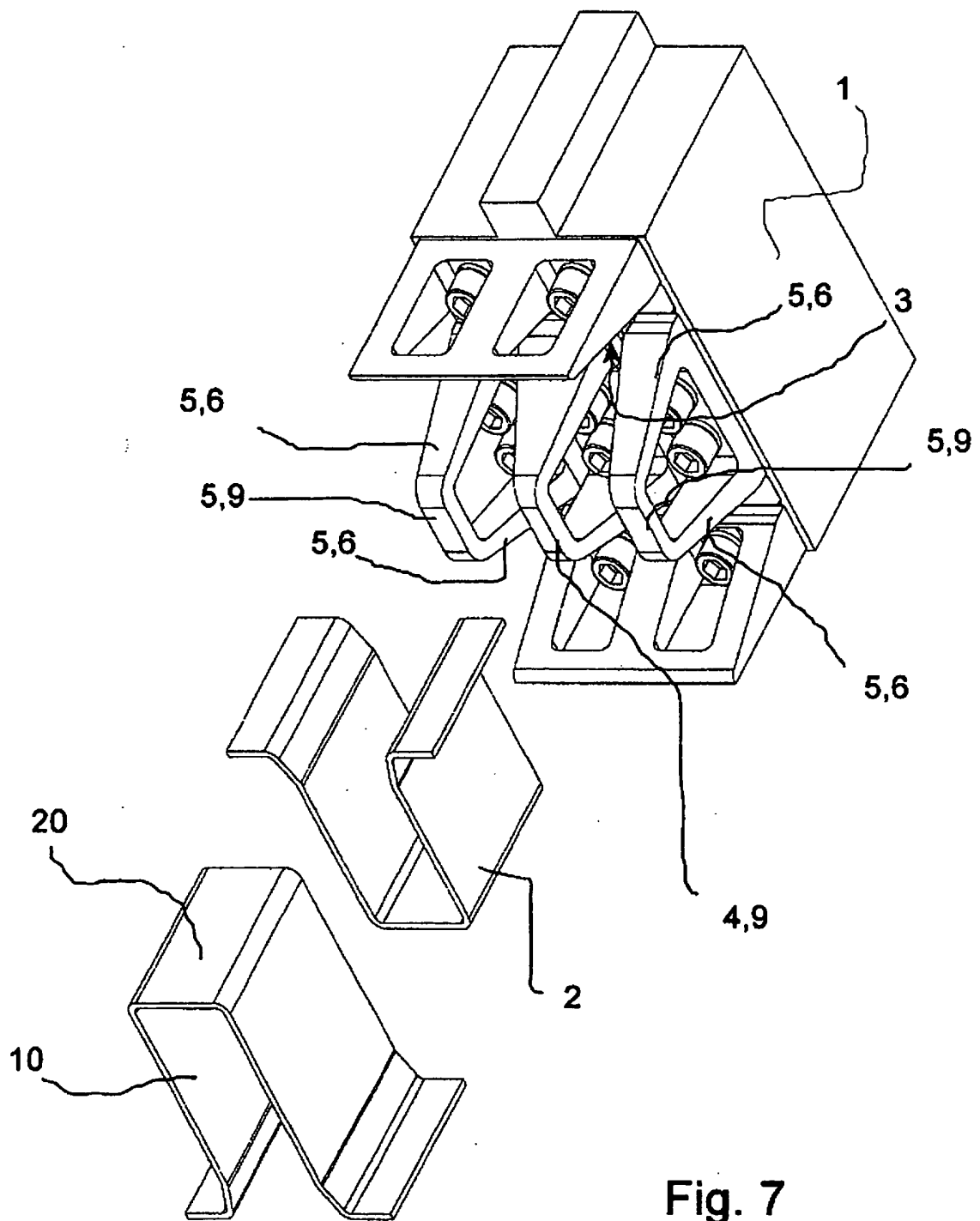


Fig. 7

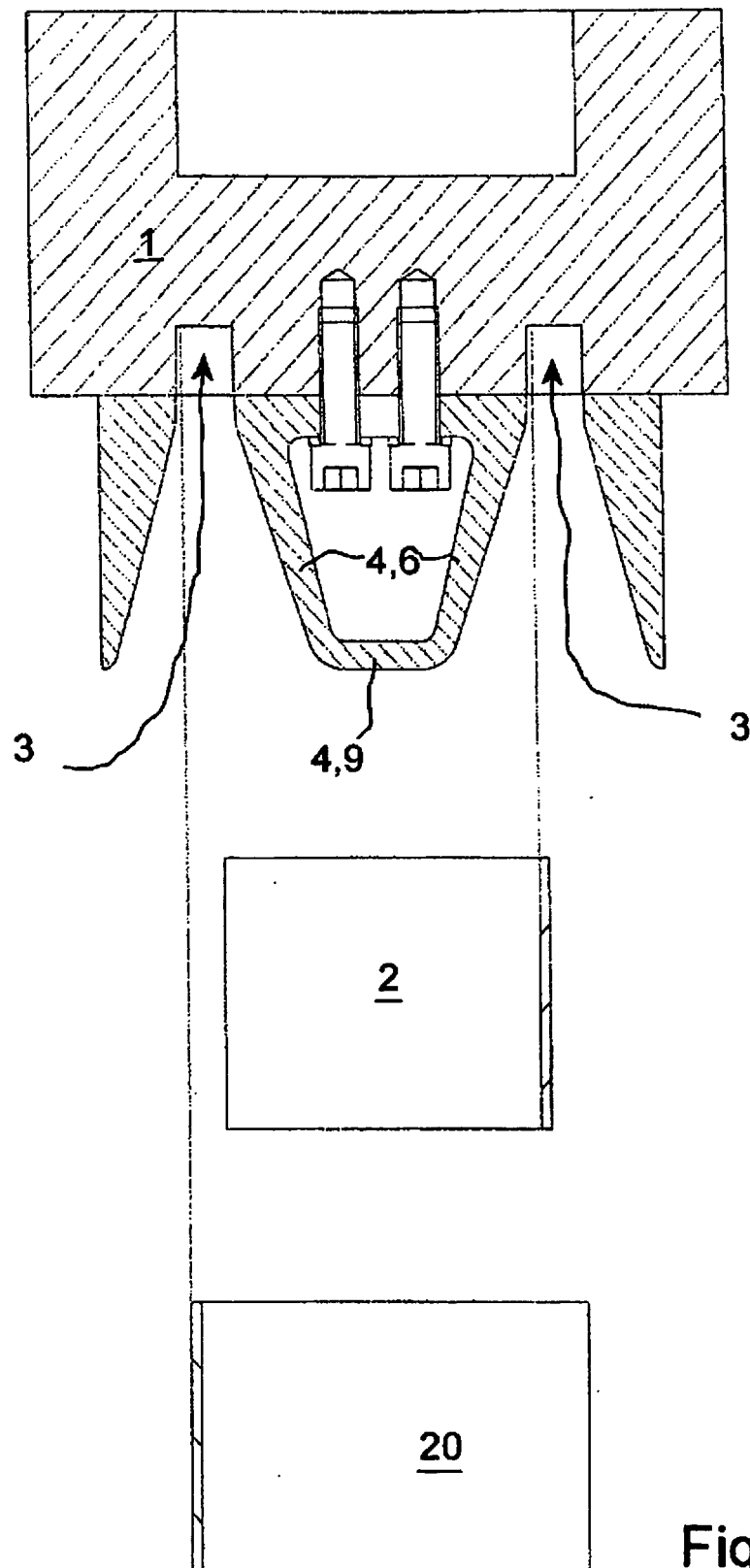


Fig. 8

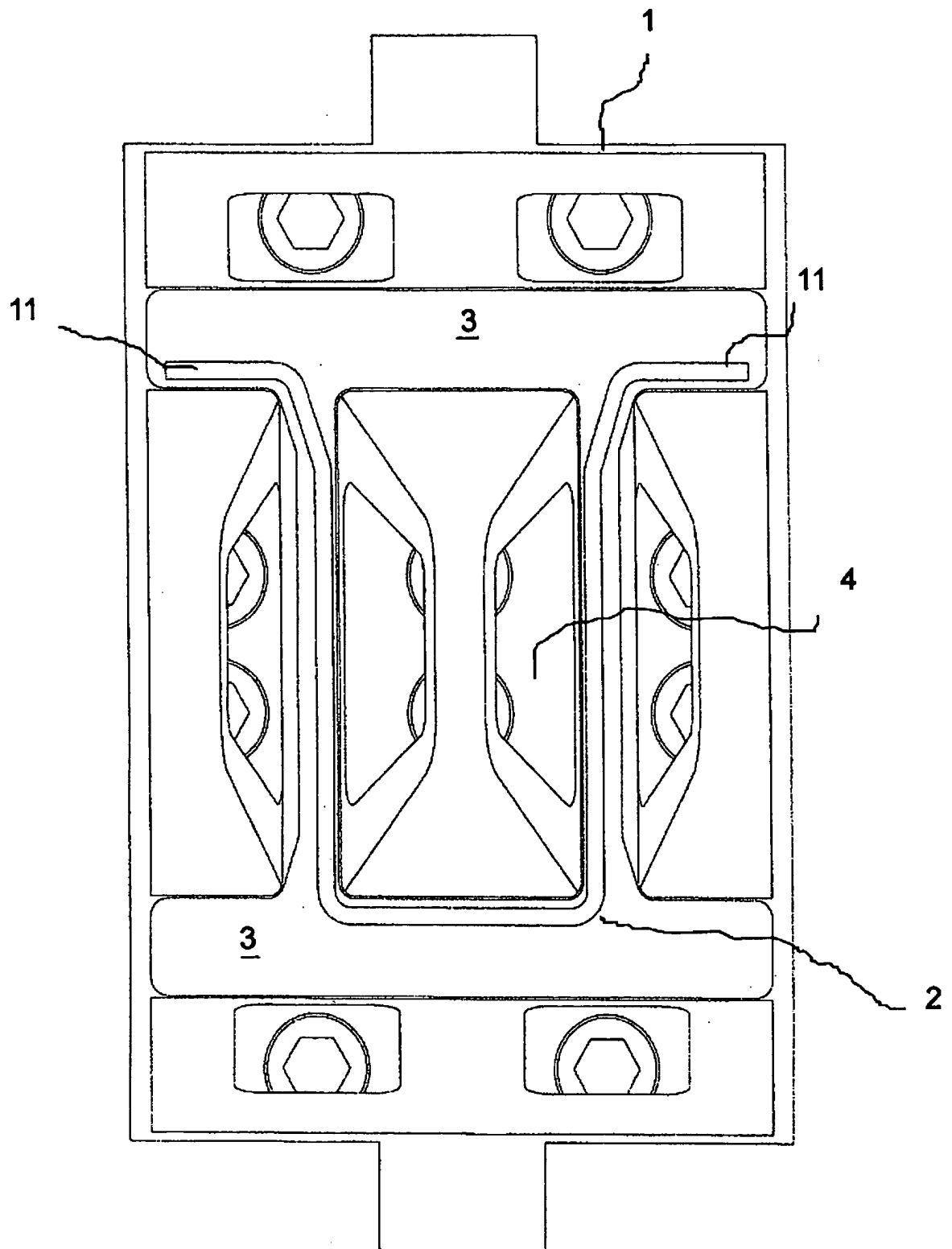


Fig. 9

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

- EP 0392311 B1 [0009]