



(10) **DE 10 2010 019 379 A1** 2011.11.10

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 019 379.8**

(22) Anmeldetag: **04.05.2010**

(43) Offenlegungstag: **10.11.2011**

(51) Int Cl.: **B23B 51/02 (2006.01)**
B23P 15/32 (2006.01)

(71) Anmelder:
Illinois Tool Works Inc., Glenview, Ill., US

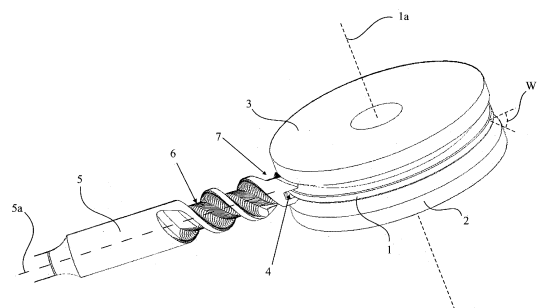
(72) Erfinder:
**Lampe, Rainer, 49413, Dinklage, DE; Albers,
Hermann, 49413, Dinklage, DE**

(74) Vertreter:
**Gottschald Patentanwaltskanzlei, 40489,
Düsseldorf, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Bohrer, Vorrichtung zur Herstellung und Herstellungsverfahren für einen Bohrer**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Bohrer, umfassend einen Schaft (5) mit Wendel (6) und einen Bohrkopf (9), wobei der Bohrkopf (9) als Hartmetallteil ausgebildet und in eine stirnseitige Verbindungsnut (4) des Schaftes (5) eingesetzt ist, wobei sich der Boden (4a) der Verbindungsnut (4) entlang einer Nutbodenkurve (4b) längserstreckt. Es wird vorgeschlagen, dass auf zumindest einer Breitseite der Verbindungsnut (4) eine Übergangsfläche (11) für den Übergang zu der Wendel (6) hin vorgesehen ist und dass die Übergangsfläche (11) durch Flächenkurven (12) definiert ist, die jeweils auf eine Parallelverschiebung zumindest eines Ausschnitts der Nutbodenkurve (4b) zurückgehen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Bohrer nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft zudem eine Vorrichtung zur Herstellung eines Bohrers nach dem Oberbegriff des Anspruchs 7 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Bohrers nach dem Oberbegriff des Anspruchs 9.

[0002] Die EP 0 843 772 B1 beschreibt verschiedene Varianten der Ausformung und der Herstellung von Bohrern mit einem Bohrkopf aus Hartmetall, der in eine schlitzförmige Verbindungsnut in einem Endbereich des Schaftes eingebracht ist. Neben der Verbindungsnut erstrecken sich Übergangsflächen des Schaftes, die den Übergang zu einer Wendel bilden. Die Übergangsflächen sind jeweils mit zwei Teilflächen ausgestattet, wobei die beiden Teilflächen gegeneinander angestellt sind und an einer Schnittkante zusammenlaufen. Im Einzelnen sind die beiden Teilflächen jeweils eben und in unterschiedlichen Winkeln sowohl zu der Längsachse des Schaftes als auch zu der Längserstreckung der den Bohrkopf aufnehmenden Verbindungsnut ausgerichtet. Die Herstellung eines Bohrers mit derart ausgebildeten Übergangsflächen ist aufwendig.

[0003] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, einen Bohrer, ein Verfahren zu seiner Herstellung und eine Herstellungsvorrichtung derart anzugeben, dass eine besonders einfache Herstellung in wenigen Arbeitsschritten ermöglicht ist.

[0004] Das obige Problem wird für einen eingangs genannten Bohrer erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Der Aufbau der Übergangsfläche aus Flächenkurven, die jeweils auf eine Parallelverschiebung zumindest eines Ausschnitts der Nutbodenkurve zurückgehen, führt zu einer einfachen Herstellbarkeit und insbesondere zu einem effektiv arbeitenden Bohrer.

[0006] Übergangsflächen im Sinne der Erfindung sind flächige Bereiche des Schaftes, die insbesondere beidseits der Verbindungsnut angeordnet sind und die sich über den wesentlichen Teil der Verbindungsnut erstrecken. Die Übergangsflächen bilden einen wesentlichen Teil des axialen Übergangs von dem oberen Randbereich der Verbindungsnut zu der Wendel hin.

[0007] Unter einer Flächenkurve einer solchen Übergangsfläche ist jede sich über die Übergangsfläche erstreckende Kurve zu verstehen, die vollständig in der Übergangsfläche liegt.

[0008] Unter einer Nutbodenkurve im Sinne der Erfindung ist eine Kurve zu verstehen, entlang der sich

der Boden der Verbindungsnut längserstreckt. Hierbei steht der übergeordnete Verlauf des Bodens der Verbindungsnut im Vordergrund. Einzelne in den Boden der Verbindungsnut eingebrachte Vertiefungen o. dgl. beeinflussen die Längserstreckung des Bodens der Verbindungsnut in diesem Sinne nicht.

[0009] Die insbesondere beidseits der Verbindungsnut angeordneten Übergangsflächen können zumindest in einem Bereich um die Verbindungsnut herum symmetrisch ausgebildet sein. Je nach Anforderungen kann es sich aber auch um bezüglich Form und Orientierung verschiedene Flächen handeln.

[0010] Wie oben angesprochen, leisten die Übergangsflächen einen wesentlichen Beitrag für den axialen Übergang vom oberen Randbereich der Verbindungsnut zu der Wendel hin. Vor diesem Hintergrund ist es vorzugsweise vorgesehen, dass sich die Übergangsfläche ausgehend von dem oberen Randbereich der Verbindungsnut axial erstreckt, vorzugsweise jedenfalls abschnittsweise über mehr als die halbe Tiefe der Verbindungsnut axial erstreckt.

[0011] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Nutbodenkurve einen geraden Verlauf aufweist. Ein gerader Verlauf der Nutbodenkurve ist besonders einfach herstellbar. Bei einer alternativen Ausführungsform der Erfindung hat die Nutbodenkurve zumindest abschnittsweise einen gebogenen Verlauf. Besonders bevorzugt kann der gebogene Verlauf zumindest abschnittsweise die Form eines Teils eines Kegelschnitts aufweisen, insbesondere Ellipse, Kreis oder Parabel.

[0012] Je nach Anforderungen kann die Nutbodenkurve in ihrem Verlauf auch ein lokales Minimum oder ein lokales Maximum aufweisen.

[0013] Allgemein kann die Nutbodenkurve je nach Anforderungen an die Gestaltung der Übergangsflächen sowohl gebogene als auch gerade Abschnitte aufweisen. Eine Aneinanderreihung von geraden Abschnitten mit dazwischen vorgesehenen Winkeln, z. B. insgesamt unter Bildung einer dachförmigen Nutbodenkurve, ist möglich.

[0014] Vorzugsweise ist es so, dass die Übergangsfläche stetig ausgestaltet ist und keine Kanten aufweist. Dies hat sich für die Abfuhr von Bohrmehl als besonders vorteilhaft herausgestellt. Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Übergangsfläche sogar eben ausgestaltet. Dies lässt sich fertigungstechnisch ganz besonders leicht umsetzen.

[0015] Der Umriß der Übergangsfläche kann unterschiedliche Formen annehmen, er kann beispielsweise rechteckig oder oval sein. Vorzugsweise ist es aber so, dass der Umriß der Übergangsfläche im Wesentlichen trapezartig ist.

[0016] Insbesondere im Fall der ebenen Übergangsfläche ist es weiter vorzugsweise vorgesehen, dass die Übergangsfläche gegenüber der Längsachse des Schaftes geneigt ist. Mit dem Grad der Neigung der Übergangsfläche lässt sich die Abfuhr von Bohrmehl gezielt einstellen. Besonders gute Ergebnisse haben sich bei einem Neigungswinkel zwischen etwa 30° und etwa 40°, insbesondere bei etwa 35°, gezeigt.

[0017] Die Übergangsfläche erstreckt sich vorzugsweise über einen wesentlichen Teil der Breite des Schaftes, insbesondere über die gesamte Breite des Schaftes. Dies lässt sich fertigungstechnisch am einfachsten realisieren.

[0018] Das obige Problem wird für eine eingangs genannte Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Durch die Anordnung eines zweiten Werkzeugteils neben dem ersten Werkzeugteil zur simultanen Einbringung der Verbindungsnut und wenigstens einer Übergangsfläche in den Schaft können Bearbeitungsschritte des Schaftes eingespart oder vereinfacht werden.

[0019] In bevorzugter Weiterbildung der Vorrichtung ist ein drittes Werkzeugteil auf der bezüglich des zweiten Werkzeugteils gegenüberliegenden Seite des ersten Werkzeugteils angeordnet und zusammen mit dem ersten Werkzeugteil um dieselbe Drehachse drehbar, wobei zugleich mit der Einbringung der Verbindungsnut eine zweite Übergangsfläche durch das dritte Werkzeugteil ausgeformt wird, die an dem Schaft auf der bezüglich der ersten Übergangsfläche gegenüberliegenden Seite der Verbindungsnut angeordnet ist. Bei einem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren können durch eine solche Vorrichtung simultan die Verbindungsnut zur Aufnahme des Bohrkopfes sowie beide an die Verbindungsnut angrenzende Übergangsflächen in nur einem Arbeitsgang erzeugt werden. Unter der gleichzeitigen Einbringung der Verbindungsnut und einer Übergangsfläche im Sinne der Erfindung wird verstanden, dass eine simultane Abtragung von Material zur Ausformung der Übergangsfläche und von Material zur Ausformung der Verbindungsnut stattfindet.

[0020] Besonders vorteilhaft hat zumindest eines der Werkzeugteile eine Schneide zur kontrollierten Aufnahme eines Spans von dem Schaft. So kann z. B. das erste Werkzeugteil als Säge ausgeformt sein, wobei die Verbindungsnut eingesägt wird. Alternativ oder ergänzend können das zweite und/oder dritte Werkzeugteil fräsende Werkzeuge mit einer Fräsklinge zur kontrollierten Spanabhebung ausgebildet sein.

[0021] Das obige Problem wird für ein eingangs genanntes Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst. Unter einer Relativbewegung von Vorrichtung und Schaft zueinander ist im Sinne der Erfindung jede relative Bewegung zu verstehen, aus

der eine Überlappung von Vorrichtung und Schaft unter resultierendem Materialabtrag zur Ausbildung von Verbindungsnut oder Übergangsfläche entsteht. Dabei kann entweder die Vorrichtung ortsfest und der Schaft relativ zu der Vorrichtung bewegt sein, oder der Schaft kann ortsfest eingespannt und die Vorrichtung relativ zu dem Schaft bewegt sein oder es können sowohl Schaft als auch Vorrichtung relativ zum festen Ort und relativ zueinander bewegt werden.

[0022] Gemäß der Vorrichtung zur Herstellung eines Bohrers nach den Merkmalen eines der Ansprüche 7 oder 8 erfolgt dabei zumindest über einen Abschnitt der Relativbewegung eine simultane Abtragung von Material der Übergangsfläche als auch Material der Verbindungsnut. Insbesondere können hierdurch separate, nacheinander erfolgende Arbeitsgänge zur Ausformung von Verbindungsnut und Übergangsfläche verzichtet werden.

[0023] In vorteilhafter Weiterbildung stehen dabei die Längsachse des Schaftes und die Drehachse der Vorrichtung im Wesentlichen senkrecht aufeinander. Hierdurch kann auf einfache Weise eine zu der Längsachse des Schaftes parallel ausgerichtete Schlitzung der Verbindungsnut erzielt werden. Grundsätzlich können die Längsachse des Schaftes und die Drehachse weitgehend beliebige Winkel miteinander einschließen, so dass die Höherstreckung der Verbindungsnut nicht notwendigerweise parallel zu der Längsachse des Schaftes 5 ausgerichtet ist.

[0024] Bei einer Ausführungsform der Erfindung verläuft die relative Bewegung der Vorrichtung zu dem Schaft entlang einer geraden Linie, wobei die gerade Linie vorzugsweise senkrecht zu der Längsachse des Schaftes steht und weiter vorzugsweise durch die Längsachse des Schaftes hindurchläuft. Hierdurch kann unter anderem ein ebener Verbindungsnutboden ausgebildet werden, wobei vorteilhafterweise Übergangsflächen ausgebildet werden, die eine ebene Oberfläche haben.

[0025] Ganz allgemein kann die relative Bewegung der Vorrichtung zu dem Schaft entlang einer Bearbeitungstrajektorie verlaufen. Eine solche Bearbeitungstrajektorie kann eine weitgehend beliebige Form aufweisen. Bevorzugt liegt die Bearbeitungstrajektorie vollständig in einer zu der Längsachse des Schaftes parallelen Ebene, wobei die Längsachse des Schaftes weiter vorzugsweise in dieser Ebene liegt. Die Bearbeitungstrajektorie kann zum Beispiel die Form einer Bogenlinie aufweisen, wobei die Bogenlinie insbesondere ein lokales Maximum oder ein lokales Minimum durchlaufen kann. Die Bogenlinie kann auch gerade Abschnitte aufweisen oder die Bearbeitungstrajektorie kann aus gekrümmten und geraden Abschnitten oder nur aus zueinander gewinkelten geraden Abschnitten bestehen. Auch eine vollständig ge-

rade Linie ist eine Bearbeitungstrajektorie im Sinne der Erfindung.

[0026] Das obige Problem wird zudem durch einen gemäß den Merkmalen des Anspruchs 9 bis 12 nach einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten oder herstellbaren Bohrer gelöst.

[0027] Vorzugsweise ist der vorschlagsgemäße Bohrer als Gesteinsbohrer ausgestaltet, der insbesondere für den Hammerbetrieb ausgelegt ist. Die vorschlagsgemäße Lösung läßt sich aber auch auf alle anderen denkbaren Arten von Bohrern anwenden.

[0028] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen sowie aus den abhängigen Ansprüchen.

[0029] Nachfolgend werden mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben und anhand der anliegenden Zeichnungen näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

[0030] [Fig. 1](#) eine räumliche schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung eines Bohrers während einer Bearbeitung eines erfindungsgemäßen Bohrers,

[0031] [Fig. 2](#) eine räumliche Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Bohrers mit einem Schaft und einem Bohrkopf,

[0032] [Fig. 3](#) eine weitere räumliche Ansicht des Bohrers aus [Fig. 2](#),

[0033] [Fig. 4](#) eine räumliche Ansicht des Schaftes des Bohrers aus [Fig. 2](#) ohne eingesetzten Bohrkopf,

[0034] [Fig. 5](#) den Schaft eines Bohrers nach einem zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel,

[0035] [Fig. 6](#) eine Draufsicht auf einen Halbschnitt des Bohrers aus [Fig. 5](#) entlang der Längsachse des Schaftes,

[0036] [Fig. 7](#) eine räumliche Ansicht des Schaftes eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Bohrers,

[0037] [Fig. 8](#) eine Draufsicht auf einen Halbschnitt des Bohrers aus [Fig. 7](#) entlang der Längsachse des Schaftes.

[0038] Die in [Fig. 1](#) gezeigte Vorrichtung zur Herstellung eines Bohrers, der einen Schaft 5 mit Wendel 6 und einem Bohrkopf 9 umfaßt, zeigt ein erstes, mittleres Werkzeugteil 1, sowie zwei jeweils an beiden Seiten des Werkzeugteils 1 angeordnete Werkzeugteile 2, 3. Die Werkzeugteile 1, 2, 3 sind nur schema-

tisch bezüglich einer einhüllenden Form dargestellt, die sich durch Rotation der Werkzeugteile 1, 2, 3 um eine gemeinsame Drehachse 1a ergibt. Die Werkzeugteile 1, 2, 3 sind zweckmäßig auf einer gemeinsamen Drehwelle (nicht dargestellt) drehfest aufgenommen.

[0039] Bei dem mittleren Werkzeugteil 1 handelt es sich um eine Säge nach Art eines kreisförmigen Sägeblatts zur spanenden Einarbeitung einer Verbindungsnut 4 in ein stirnseitiges Ende des Schaftes 5 eines Bohrers.

[0040] Bei den Werkzeugteilen 2, 3 handelt es sich um Umfangsfräser mit Frässhneiden (nicht dargestellt), wobei die Frässhneiden insbesondere eine gerade Kante aufweisen, die um einen Winkel W gegenüber einer zu der Drehachse 1a senkrechten Ebene geneigt ist.

[0041] Der Schaft 5 des Bohrers weist auf bekannte Weise die Wendel 6 zur Abfuhr von Bohrmehl auf, wobei die Wendel 6 an einem vorderen Endbereich 7 des Schaftes 5 endet. Ein am gegenüberliegenden Ende des Schaftes 5 angeordnetes Einsteckende des Bohrers zur Aufnahme in z. B. einem Bohrhämmer ist nicht im Detail gezeigt. Es kann sich insbesondere um ein SDS-Plus®- oder SDS-Max®-Einsteckende handeln.

[0042] Die Wendel 6 wird im vorliegenden Beispiel in einem Schleif- oder Fräsprozess unter Drehung und gleichzeitiger axialer Linearbewegung des Schaftes 5 ausgeformt. Am Ende der Ausformung der Wendel 6 wird die Drehbewegung des Schaftes 5 gestoppt und nur die axiale Linearbewegung fortgeführt, so dass im Endbereich 7 des Schaftes 5 zwei steile, abgesetzte Flanken 8 ausgeformt werden.

[0043] Der Endbereich 7 umfasst die sich in Form eines Längsschlitzes über die gesamte Breite des Schaftes 5 erstreckende Verbindungsnut 4, die einen Boden 4a und zwei parallele Seitenwände aufweist. In die Verbindungsnut 4 ist ein aus Hartmetall bestehender Bohrkopf 9 eingesetzt und auf bekannte Weise durch Verlötung festgelegt. Der Bohrkopf 9 ist im vorliegenden Beispiel mit Schneiden 10 ausgestattet, die sich von der Längsachse 5a des Schaftes 5 nach Außen erstrecken. Die Schneiden 10 sind hier und vorzugsweise gegeneinander angestellt und bilden insgesamt einen im Wesentlichen dachförmigen Bohrkopf 9.

[0044] Beidseits der Verbindungsnut 4 sind hier zwei Übergangsflächen 11 des Schaftes 5 ausgebildet, wobei im vorliegenden Beispiel beide Übergangsflächen 11 simultan mit der Ausfräsung der Verbindungsnut 4 mittels der in [Fig. 1](#) gezeigten Vorrichtung hergestellt wurde.

[0045] Aufgrund der relativen Bewegung des Schaftes **5** und der Werkzeugteile **1**, **2**, **3** zueinander werden im Zuge der Herstellung die Übergangsflächen **11** so geformt, dass diese jeweils auf eine Parallelverschiebung einer Nutbodenkurve **4b** zurückgehen. Die Bedeutung des Begriffs "Nutbodenkurve" wurde weiter oben erläutert.

[0046] Wesentlich im Sinne der Erfindung ist das Prinzip, dass durch die im Zusammenhang mit **Fig. 1** erläuterte simultane Ausarbeitung der Verbindungsnut **4** und der Übergangsflächen **11** mittels rotierender Werkzeugteile **1**, **2**, **3** und einer Relativbewegung des Schaftes **5** zu den Werkzeugteilen **1**, **2**, **3** Übergangsflächen **11** mit Flächenkurven **12** erzeugt werden, die auf Parallelverschiebungen einer Nutbodenkurve **4b** zurückgehen. In den Figuren ist jeweils nur eine einzige Flächenkurve **12** stellvertretend für alle weiteren Flächenkurven dargestellt.

[0047] Im Zuge der Ausformung der Verbindungsnut **4** und der Übergangsflächen **11** wird der Schaft **5** oder das Werkzeugteil **1**, **2**, **3** in **Fig. 1** in Richtung der Nuterstreckung **4c** bewegt, die senkrecht zu der Drehachse **1a** des Werkzeugteils **1**, **2**, **3** und senkrecht zu der Längsachse **5a** des Schaftes **5** verläuft.

[0048] Eine Relativbewegung des Schaftes **5** zu dem Werkzeugteil **1**, **2**, **3** in Richtung der Drehachse **1a** erfolgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel nicht, kann grundsätzlich aber auch vorgesehen sein.

[0049] Eine Relativbewegung von Schaft **5** und Werkzeugteil **1**, **2**, **3** in Richtung der Längsachse **5a** des Schaftes **5** ist im ersten Ausführungsbeispiel im Zuge der Herstellung der Verbindungsnut **4** nicht vorgesehen (gerade Bearbeitungstrajektorie), kann aber grundsätzlich vorgesehen sein (nicht gerade Bearbeitungstrajektorie, bevorzugt vollständig in einer parallel zu der Längsachse **5a** und der Nuterstreckung **4c** ausgerichteten Ebene).

[0050] Aufgrund der vorstehend beschriebenen Relativbewegungen und der beschriebenen Ausformungen der Werkzeugteile **1**, **2**, **3** wird eine Verbindungsnut **4** von im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt mit einem geraden, ebenen Verbindungsnutboden erzeugt. Zudem werden beidseits der Verbindungsnut **4** angeordnete Übergangsflächen **11** erzeugt, die ebenfalls eben sind und vorliegend, aber nicht notwendig, denselben Neigungswinkel ω gegenüber der Längsachse **5a** des Schaftes **5** aufweisen.

[0051] Zwischen der Verbindungsnut **4** und dem Beginn der Übergangsflächen **11**, also im oberen Randbereich der Verbindungsnut **4**, befinden sich schmale Stirnflächen **13**. Die schmalen Stirnflächen **13** sind nach den erfolgten Bearbeitungsschritten stehengebliebene Ausschnitte einer endseitigen Stirnfläche des Schaftes **5**, die vor den obigen Bearbeitungs-

schritten durch einen Abdrehvorgang die Form eines flachen Kegels hatte. Hierdurch erklärt sich, dass die z. B. in **Fig. 4** gezeigten flachen Stirnflächen **13** einen leicht gebogenen Verlauf ihres Randes aufweisen. Die Stirnflächen **13** sind keine Übergangsflächen im Sinne der Erfindung.

[0052] **Fig. 5** zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung, das grundsätzlich mit der in **Fig. 1** schematisch dargestellten Vorrichtung herstellbar ist. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel erfolgt die Relativbewegung zwischen dem Schaft **5** und der Vorrichtung nicht ausschließlich entlang einer Geraden in Richtung der Nuterstreckung **4c**, sondern entlang einer Bearbeitungstrajektorie, die vollständig in einer parallel zu der Nuterstreckung **4c** und der Längsachse **5a** des Schaftes **5** ausgerichteten Ebene liegt. Die Bearbeitungstrajektorie entspricht zumindest über einen Ausschnitt dem Verlauf der Nutbodenkurve **4b**.

[0053] Im Beispiel nach **Fig. 5** wurde anders als im ersten Ausführungsbeispiel keine schmale Stirnfläche stehen gelassen, so dass die obere Kante des Verbindungsnutrandes zugleich einer Flächenkurve der Übergangsflächen **11** des Endbereichs **7** des Schaftes **5** entspricht.

[0054] Die Übergangsflächen **11** weisen eine Schar von Flächenkurven **12** auf, die jeweils als Schnittkurven der jeweiligen Übergangsfläche **11** mit einer zu der Nuterstreckung **4c** sowie der Längsachse **5a** des Schaftes **5** parallelen Schnittebene gebildet sind. Diese Flächenkurven **12** sind hier und vorzugsweise jeweils eine Parallelverschiebung zumindest eines Ausschnitts der Nutbodenkurve **4b**.

[0055] Die Nutbodenkurve **4b** ist vorliegend zugleich ein Ausschnitt aus der Bewegungstrajektorie der Relativbewegung des Schaftes **5** und der Werkzeugteile **1**, **2**, **3**. Die gebogene Bewegungstrajektorie ist vorliegend Teil einer Kegelschnittlinie, insbesondere Teil einer Kreislinie. Sie hat ein lokales Minimum bzw. einen tiefsten Punkt, das bzw. der in der Längsachse **5a** des Schaftes **5** liegt.

[0056] In **Fig. 7** und **Fig. 8** ist ein weiteres Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem die Nutbodenkurve **4b** eine bezüglich des vorhergehenden Beispiels umgekehrte Bogenlinie ausbildet. Entsprechend hat die Bewegungstrajektorie der Relativbewegung von Schaft **5** und Werkzeugteil **1**, **2**, **3** ein lokales Maximum in der Längsachse **5a** des Schaftes **5**. Im Fall des Beispiels nach **Fig. 7** und **Fig. 8** wurden wie im ersten Ausführungsbeispiel im oberen Randbereich der Verbindungsnut **4** zwei schmale Stirnflächen **13** des Schaftes **5** stehen gelassen. Eine zu der Nutbodenkurve **4b** parallel verschobene, beispielhafte Flächenkurve **12** der Übergangsfläche **11** ist in **Fig. 7** gestrichelt eingezeichnet und ergibt sich als Schnitt-

kurve zwischen einer der Übergangsflächen **11** und einer zu der Nuterstreckung **4c** und der Längsachse **5a** parallelen Schnittebene.

[0057] Sofern die oben beschriebenen Nutbodenkurven **4b** ein Maximum bzw. ein Minimum aufweisen, liegt das Maximum bzw. Minimum vorzugsweise in der Längsachse **5a** des Schaftes **5**. Grundsätzlich kann es aber auch vorgesehen sein, dass das Maximum bzw. das Minimum außerhalb der Längsachse **5a** liegt. Die resultierende, asymmetrische Ausgestaltung kann in schwingungstechnischer Hinsicht vorteilhaft sein.

[0058] Es darf schließlich darauf hingewiesen werden, dass die stirnseitige Verbindungsnut **4** des Schaftes **5** hier und vorzugsweise die einzige, sich über die gesamte Schaftbreite erstreckende Nut **4** ist. Denkbar ist aber auch, dass mehrere solcher Verbindungsnuten **4** vorgesehen sind, die sich ggf. schneiden. Beispielsweise verlaufen diese mehreren Verbindungsnuten **4** von oben gesehen in einem Winkel, beispielsweise in einem Winkel von 90° oder von 120°, zueinander. Grundsätzlich kann es aber auch vorgesehen sein, dass zwei Verbindungsnuten **4** von oben gesehen miteinander einen nur geringen Winkel einschließen, nebeneinander verlaufen und zumindest in einem Bereich des Schaftes **5** ineinander übergehen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 0843772 B [[0002](#)]

Patentansprüche

1. Bohrer, umfassend einen Schaft (5) mit Wendel (6) und einen Bohrkopf (9), wobei der Bohrkopf (9) als Hartmetallteil ausgebildet und in eine stirnseitige Verbindungsnut (4) des Schaftes (5) eingesetzt ist, wobei sich der Boden (4a) der Verbindungsnut (4) entlang einer Nutbodenkurve (4b) längserstreckt, **dadurch gekennzeichnet**, dass seitlich der Verbindungsnut (4), insbesondere beidseits der Verbindungsnut (4), eine Übergangsfläche (11) für den axialen Übergang zu der Wendel (6) hin vorgesehen ist und dass die Übergangsfläche (11) durch Flächenkurven (12) definiert ist, die jeweils auf eine Parallelverschiebung zumindest eines Ausschnitts der Nutbodenkurve (4b) zurückgehen.

2. Bohrer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Übergangsfläche (11) ausgehend von dem oberen Randbereich der Verbindungsnut (4) axial erstreckt, insbesondere jedenfalls abschnittsweise über mehr als die halbe Tiefe der Verbindungsnut (4) axial erstreckt.

3. Bohrer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Nutbodenkurve (4b) zumindest abschnittsweise einen geraden Verlauf aufweist, oder, dass die Nutbodenkurve (4b) zumindest abschnittsweise einen gebogenen Verlauf aufweist.

4. Bohrer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Übergangsfläche (11) stetig ausgebildet ist und keine Kanten aufweist.

5. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Übergangsfläche (11) eben ist, vorzugsweise, dass die Übergangsfläche (11) gegenüber der Längsachse (5a) des Schaftes (5) geneigt ist, vorzugsweise, dass der Neigungswinkel zwischen etwa 30° und etwa 40°, insbesondere bei etwa 35°, liegt.

6. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Übergangsfläche (11) über einen wesentlichen Teil der Breite des Schaftes (5), insbesondere über die gesamte Breite des Schaftes (5), erstreckt.

7. Vorrichtung zur Herstellung eines Bohrers mit einem Schaft (5) und einem Bohrkopf (9), wobei der Bohrkopf (9) als Hartmetallteil ausgebildet und in eine stirnseitige Verbindungsnut (4) des Schaftes (5) eingesetzt ist, umfassend ein im Wesentlichen scheibenförmiges, um eine Drehachse (1a) drehbares erstes Werkzeugteil (1) zur Einbringung der Verbindungsnut (4) in den Schaft (5), dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zumindest ein zweites Werkzeugteil (2) aufweist, das seitlich des ersten Werkzeugteils (1) angeordnet und zusammen mit dem ersten Werkzeugteil (1) um dieselbe Drehach-

se (1a) drehbar ist und dass zugleich mit der Einbringung der Verbindungsnut (4) durch das erste Werkzeugteil (1) eine erste Übergangsfläche (11) durch das zweite Werkzeugteil (2) ausgeformt wird, die an dem Schaft (5) neben der Verbindungsnut (4) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein drittes Werkzeugteil (3) auf der bezüglich des zweiten Werkzeugteils (2) gegenüberliegenden Seite des ersten Werkzeugteils (1) angeordnet und zusammen mit dem ersten Werkzeugteil (1) um dieselbe Drehachse (1a) drehbar ist, wobei zugleich mit der Einbringung der Verbindungsnut (4) eine zweite Übergangsfläche (11) durch das dritte Werkzeugteil (3) ausgeformt wird, die an dem Schaft (5) auf der bezüglich der ersten Übergangsfläche (11) gegenüberliegenden Seite der Verbindungsnut (4) angeordnet ist.

9. Verfahren zur Herstellung eines Bohrers, umfassend einen Schaft (5) mit Wendel (6) und einen Bohrkopf (9), wobei der Bohrkopf (9) als Hartmetallteil ausgebildet und in eine stirnseitige Verbindungsnut (4) des Schaftes (5) eingesetzt ist, gekennzeichnet durch die Schritte:

a. Rotieren der Werkzeugteile (1, 2, 3) der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8 um die Drehachse (1a);

b. Bewegen der Vorrichtung und des Schaftes (5) relativ zueinander, wobei die Verbindungsnut (4) und die zumindest eine Übergangsfläche (11) des Schaftes (5) durch abtragende Bearbeitung mittels der Werkzeugteile (1, 2, 3) ausgeformt werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsachse (5a) des Schaftes (5) und die Drehachse (1a) der Vorrichtung im Wesentlichen senkrecht aufeinander stehen.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die relative Bewegung der Vorrichtung zu dem Schaft (5) entlang einer geraden Linie verläuft, wobei die gerade Linie insbesondere senkrecht zu der Längsachse (5a) des Schaftes (5) steht.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die relative Bewegung der Vorrichtung zu dem Schaft (5) entlang einer Bearbeitungstrajektorie verläuft, wobei insbesondere die Bearbeitungstrajektorie vollständig in einer zu der Längsachse (5a) des Schaftes (5) parallelen Ebene liegt.

13. Bohrer, umfassend einen Schaft (5) mit Wendel (6) und einen Bohrkopf (9), wobei der Bohrkopf (9) als Hartmetallteil ausgebildet und in eine stirnseitige Verbindungsnut (4) des Schaftes (5) eingesetzt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaft (5) ei-

ne Form hat, die mittels eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 9 bis 12 hergestellt ist oder hergestellt werden kann.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

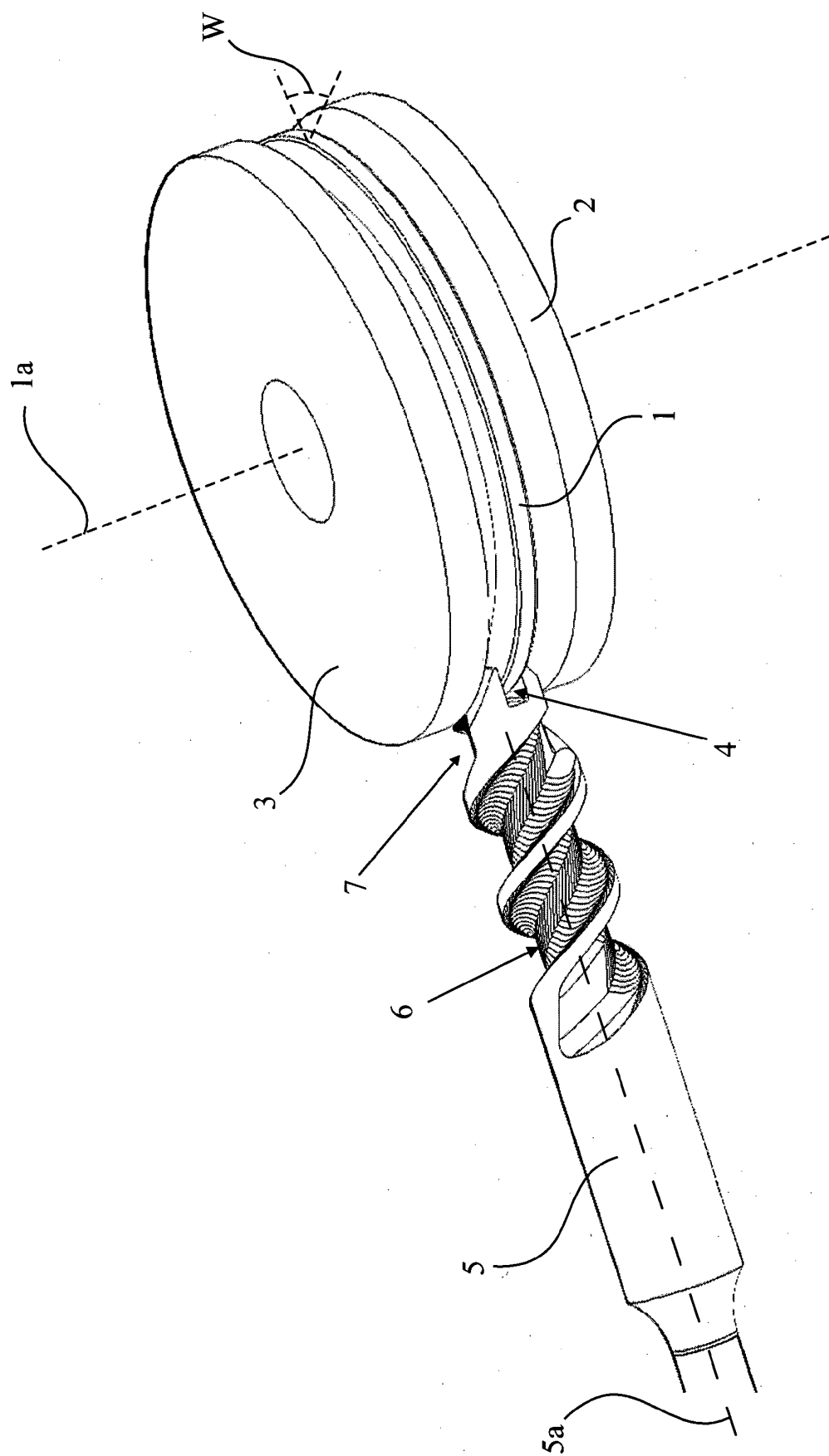


Fig. 1

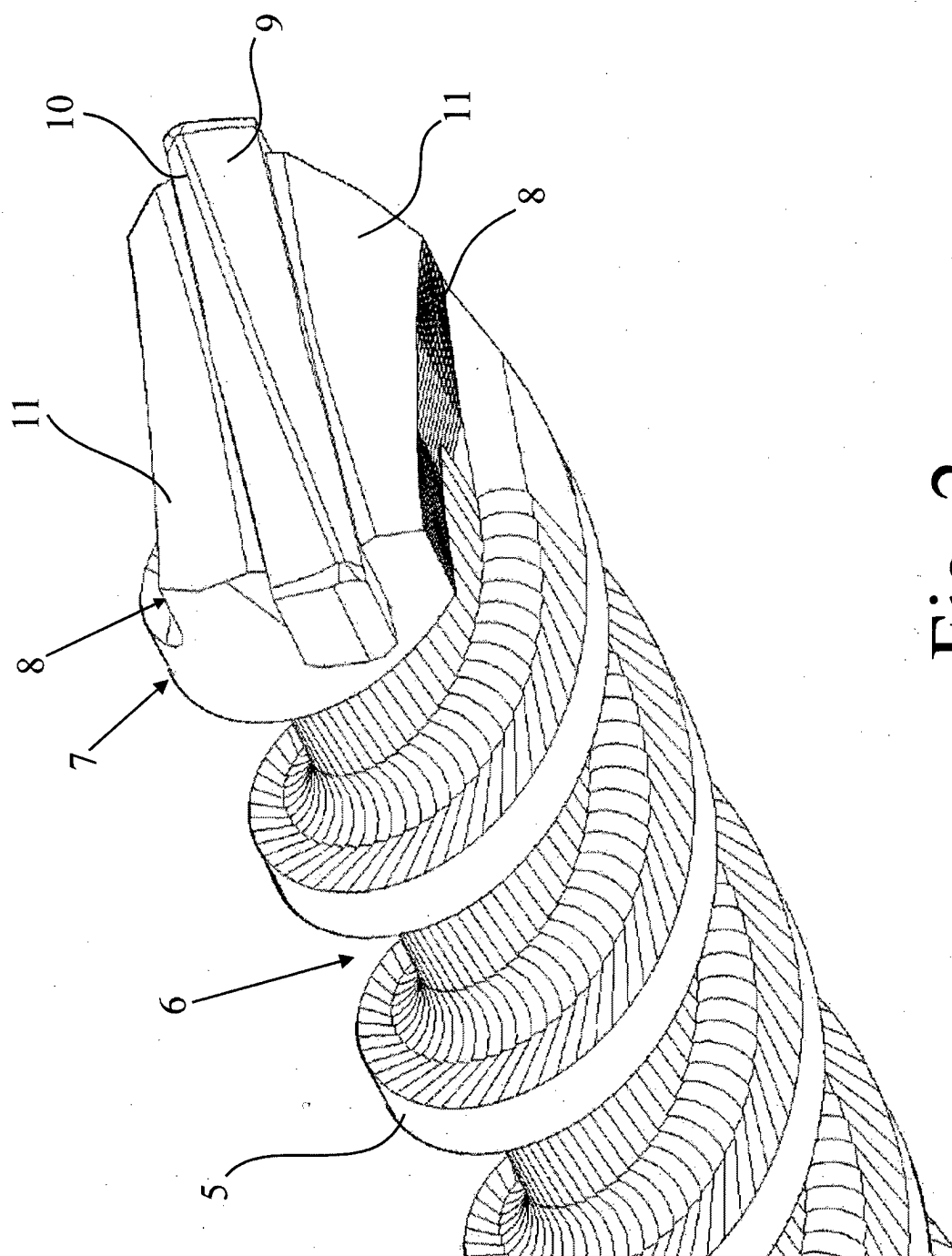
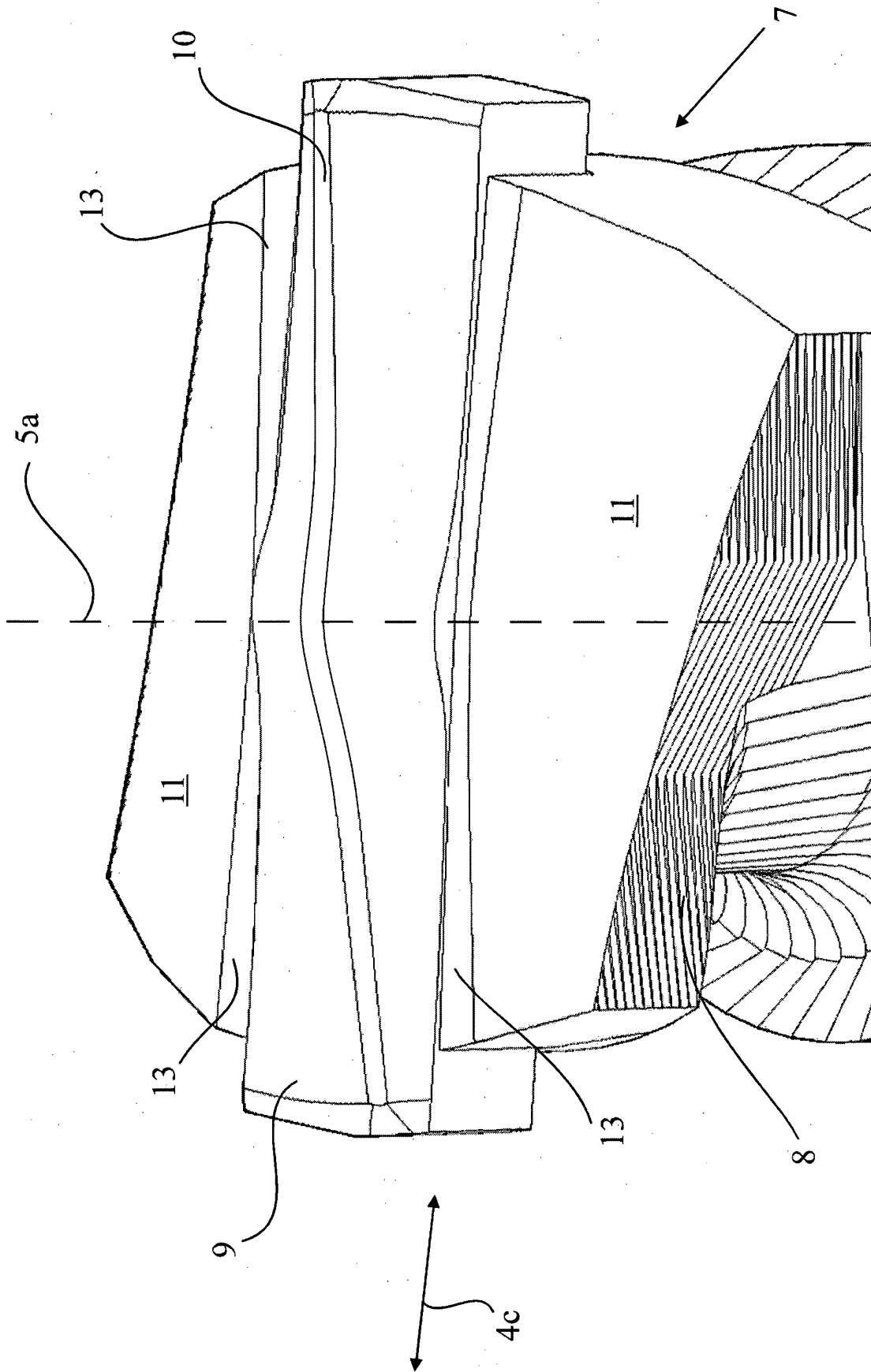


Fig. 2



Fi. 3

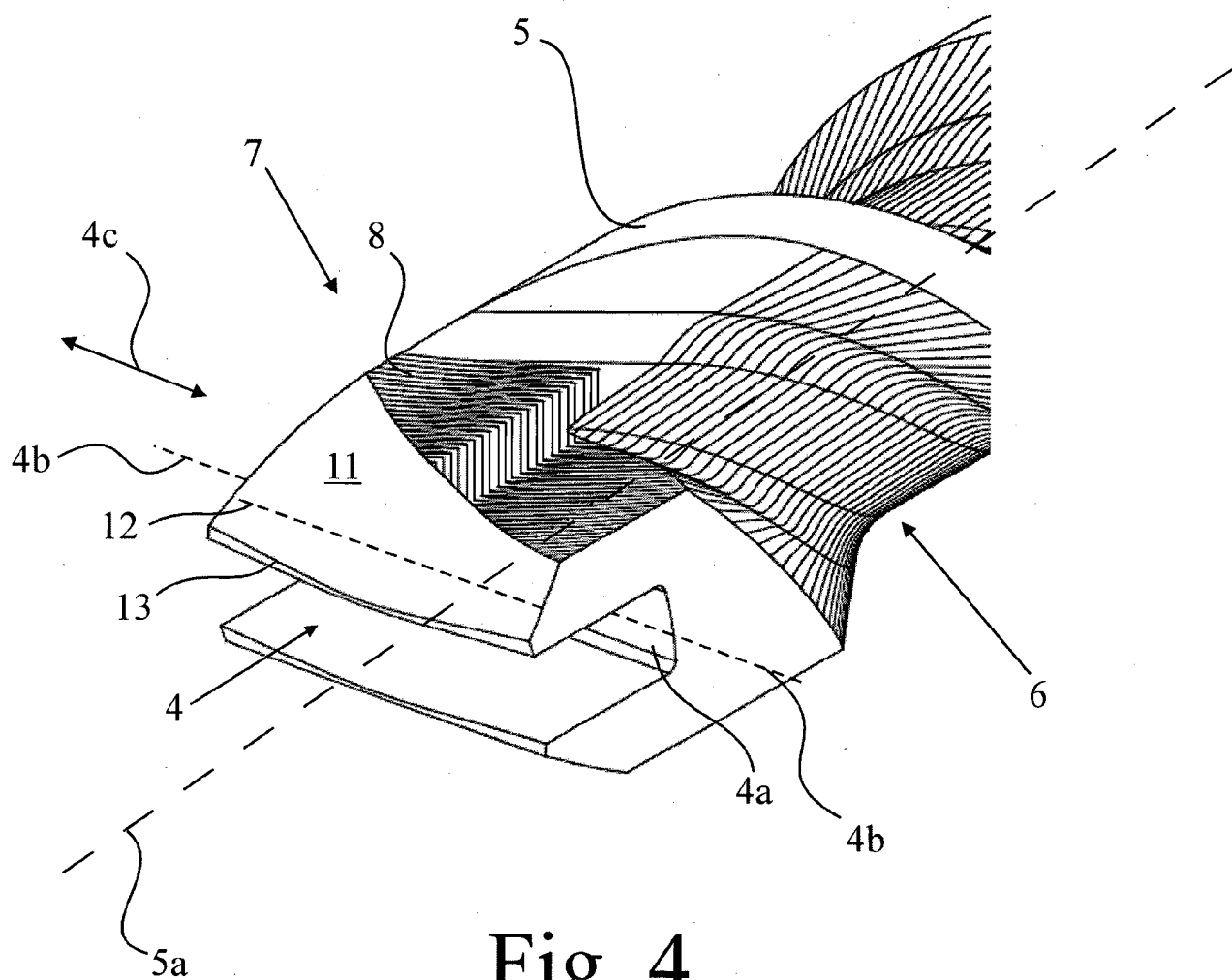


Fig. 4

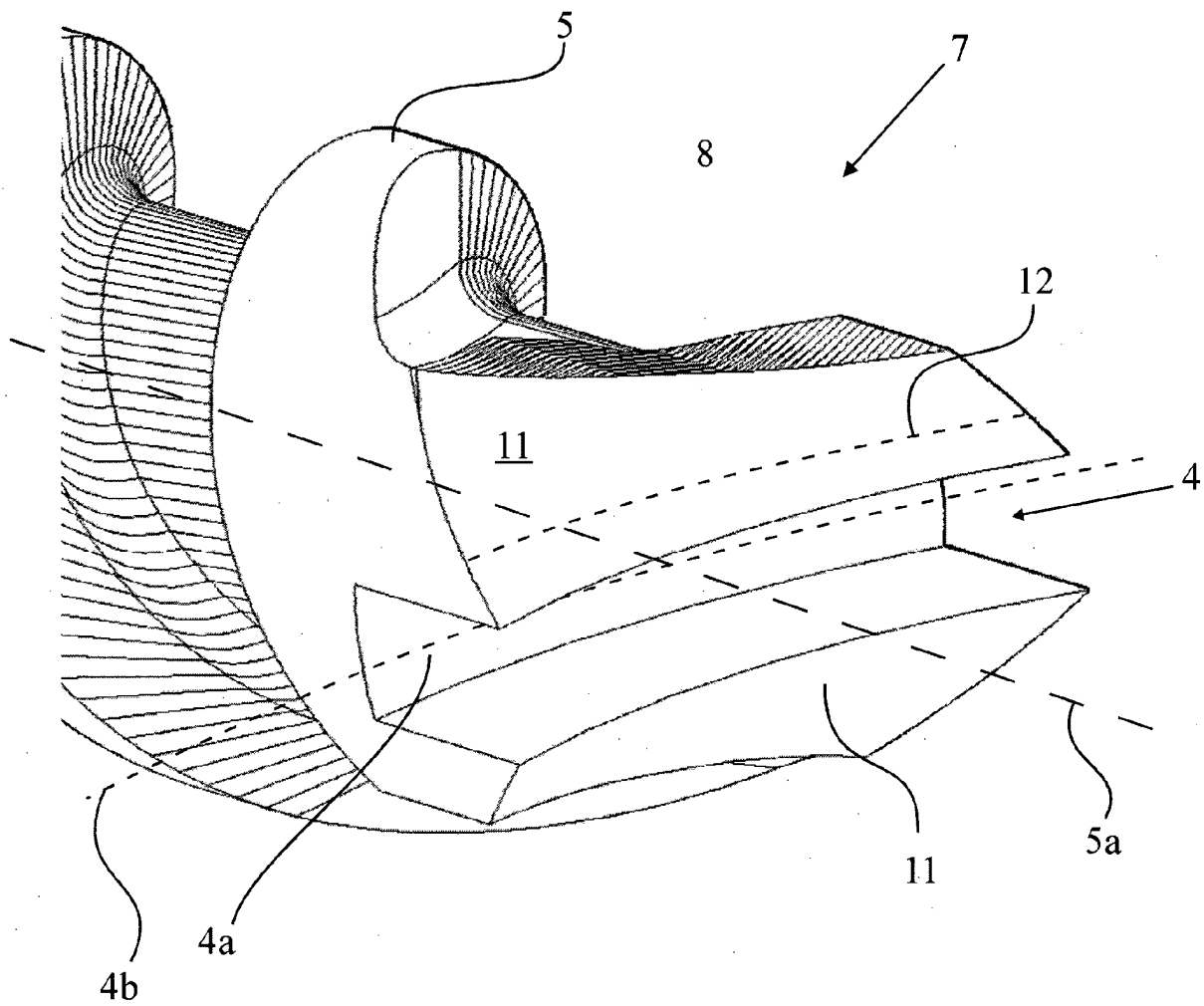


Fig. 5

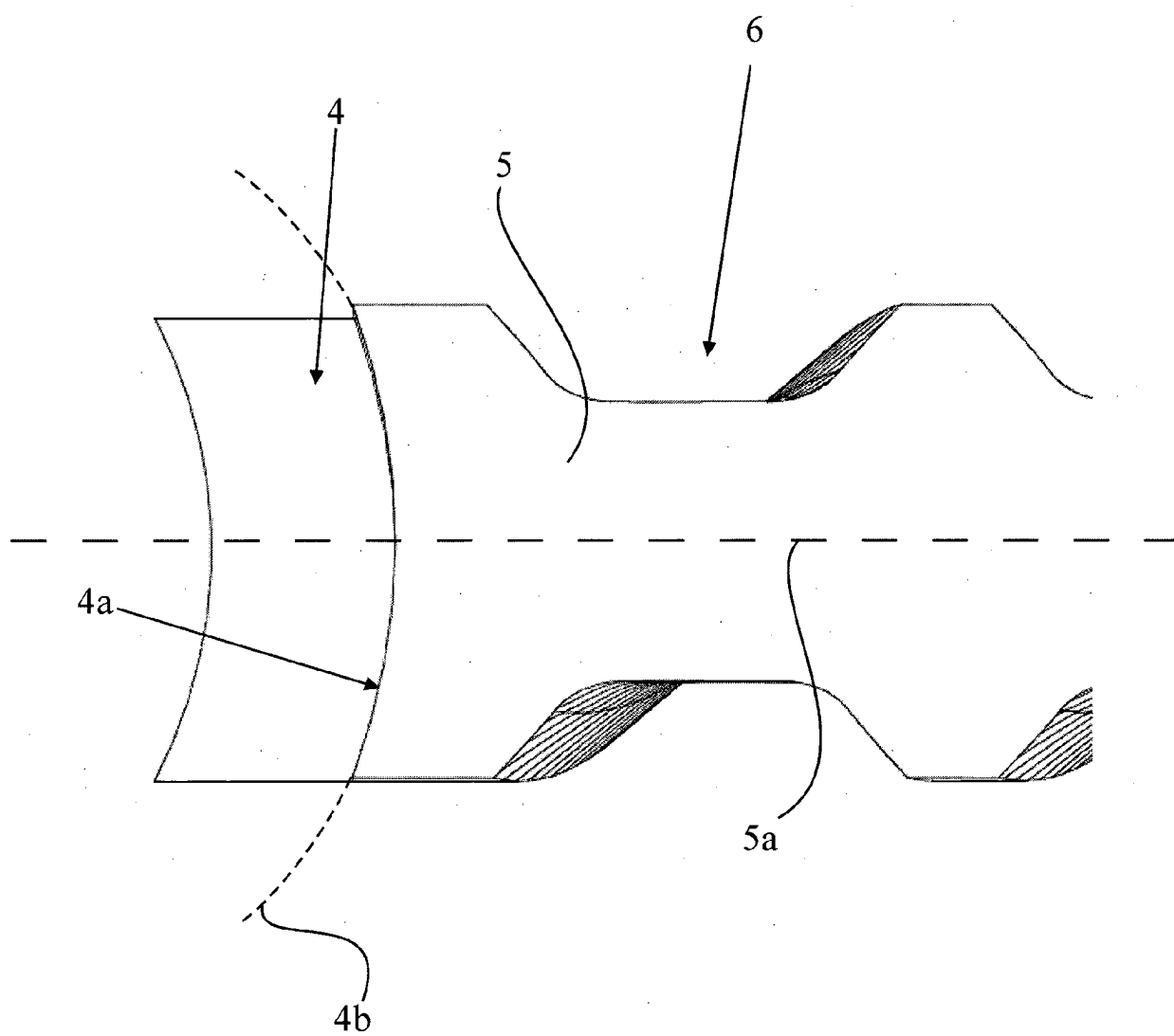


Fig. 6

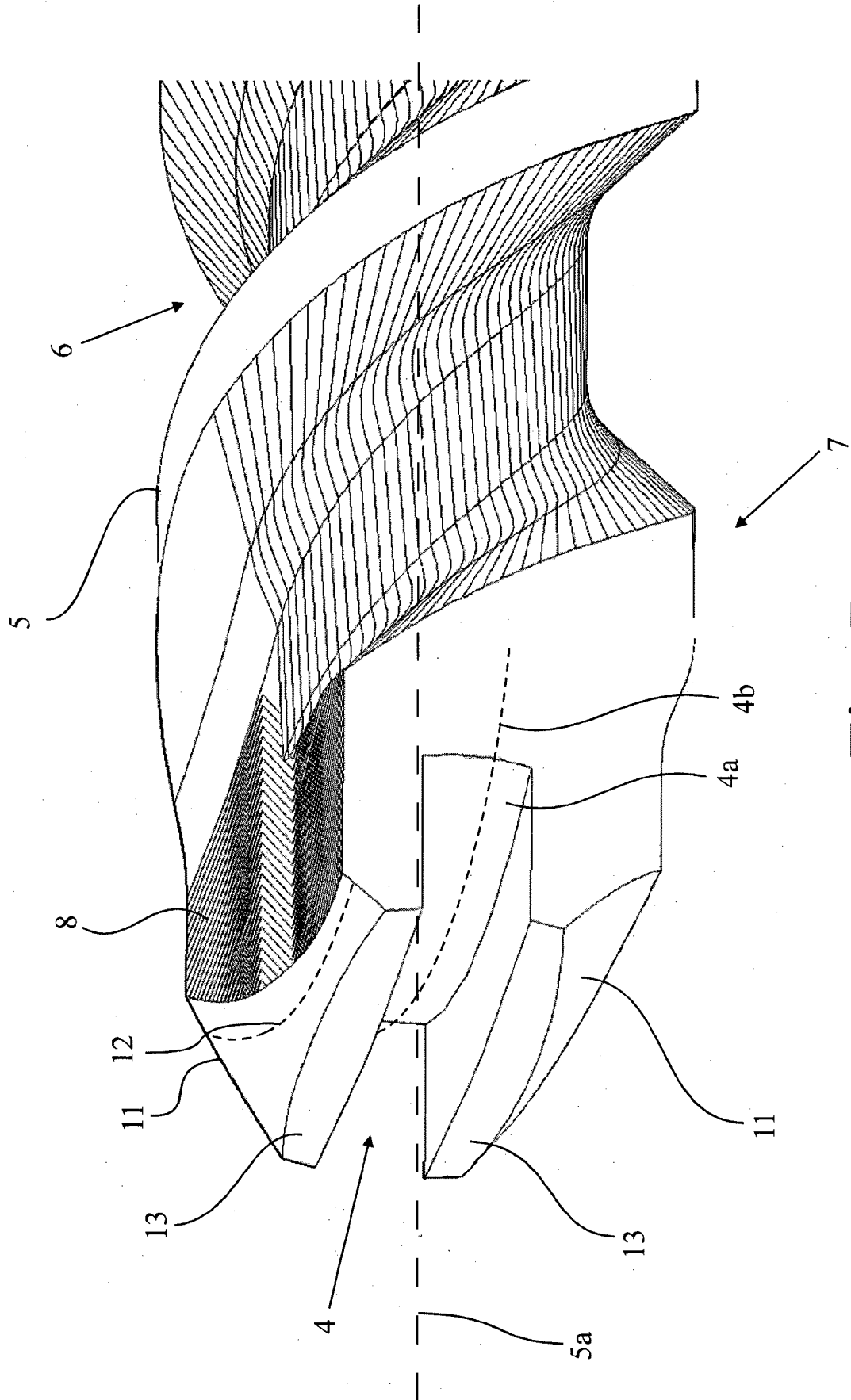


Fig. 7

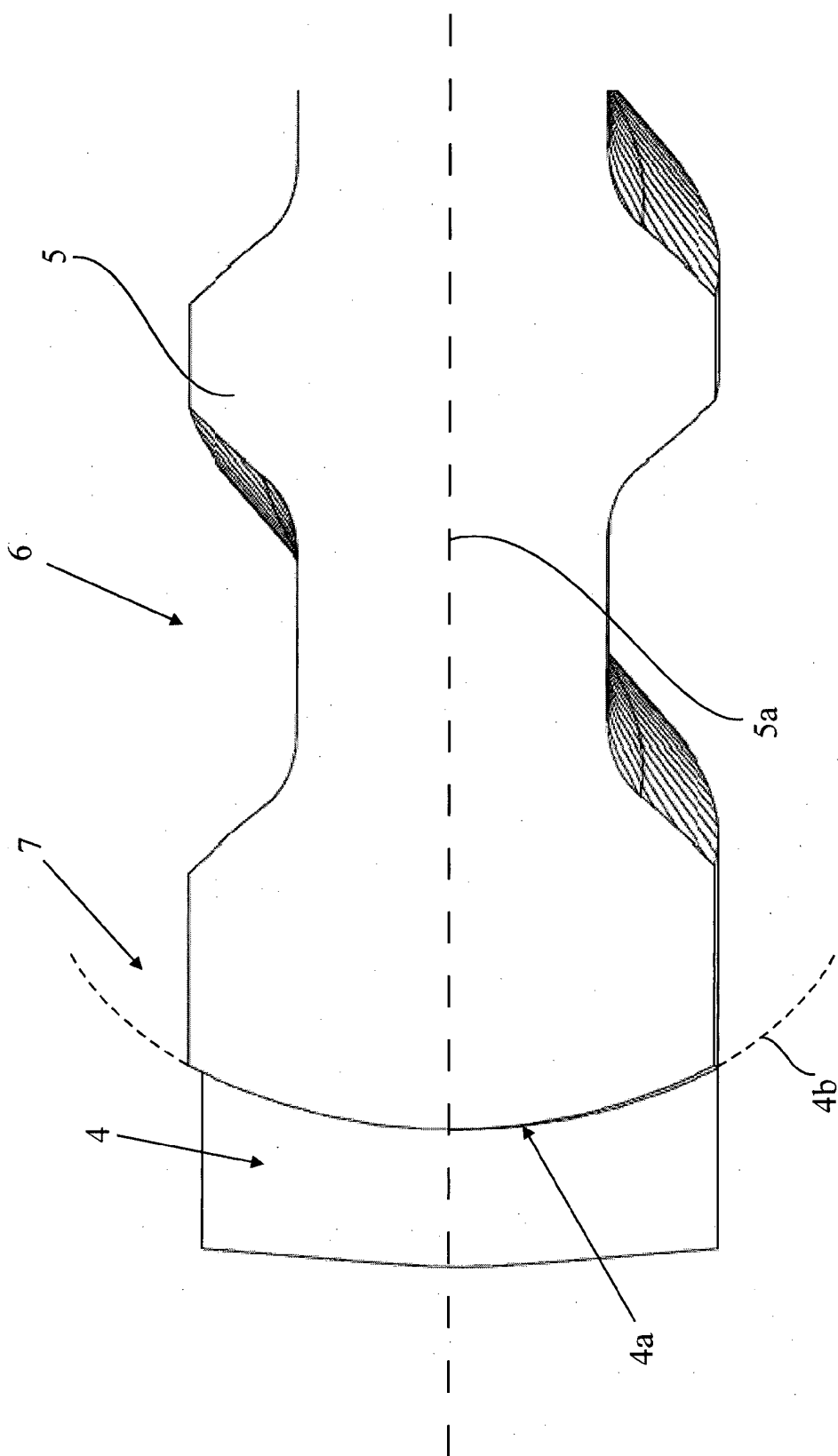


Fig. 8