(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. November 2014 (13.11.2014)

W I P O I P C T

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/180709 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B21H3/10 (2006.01) *E21B 10/44* (2006.01)
B23B 51/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/058684

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. April 2014 (29.04.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
13 166671 .1 6. Mai 2013 (06.05.2013) EP

(71) Anmelder: **HILTI AKTIENGESELLSCHAFT** [LI/LI]; Feldkircherstr. 100, CH-9494 Schaan (LI).

(72) Erfinder: **ACHLEITNER, Corinna;** Gilmstrasse 38, **A**-6700 Bludenz (AT). **DOMANI, Guenter;** Kirchstr. 28E, 88138 Weissensberg (DE). **WINKLER, Mark;** Erlachstrasse 74, A-6845 Hohenems (AT). **PETERS, Carsten;** Eschagger 12, CH-9468 Sax (CH).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):* AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):* ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz V*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

(54) Title: TWIST DRILL AND PRODUCTION METHOD

(54) Bezeichnung : WENDELBOHRER UND HERSTELLUNGSVERFAHREN

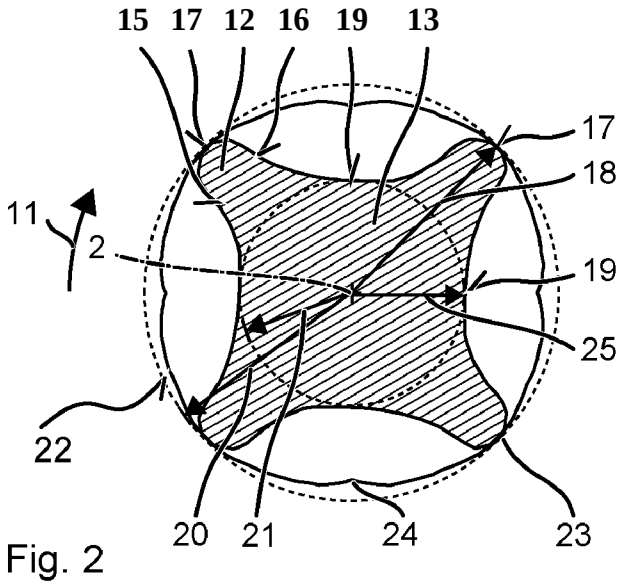


Fig. 2

(57) Abstract: The twist drill (1) of the invention has a drill head (3), a continuous two-fluted to six-fluted helix (4), and an Insertion end (5), said parts being successively arranged along a drill axis (2). The helix (4) has a radial outer dimension (18) that varies periodically, three to six times per revolution about the drill axis (2). The invention also relates to a method for manufacturing a drill of this type.

(57) Zusammenfassung: Der erfindungsgemässe Wendelbohrer (1) hat einen Bohrkopf (3), eine durchgehende zwei, drei bis sechsgängige Wendel (4) und ein Einsteckende (5), welche aufeinanderfolgend auf einer Bohrerachse (2) angeordnet sind. Die Wendel (4) weist eine sich periodisch, drei- bis sechsmal pro Umlauf um die Bohrerachse (2) variierende radiale Aussenabmessung (18) auf. Die Erfindung betrifft auch ein Herstellungsverfahren für einen solchen Bohrer.

WO2014/180709 A1

Wendelbohrer und Herstellungsverfahren

GEBIET DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wendelbohrer und ein Herstellungsverfahren für einen Wendelbohrer, insbesondere für Wendelbohrer für die bohrmeißelnde Bearbeitung von Gestein und Beton nebst Armierungen.

Bohrer für die Bearbeitung von Gestein, armierten Beton etc. sind beispielsweise aus der US 7,021,872 bekannt. Die Wendel soll primär Bohrgut aus einem Bohrloch abtransportieren. Die klassischen helixförmigen Wendeln haben sich hierfür bewährt, nicht nur wegen des gesicherten Bohrguttransports sondern auch wegen des moderaten Herstellungsaufwands. Die klassische Wendel unterliegt jedoch, insbesondere wegen der verwendeten Herstellungsverfahren, Kompromissen in anderen Eigenschaften. Ein Aspekt ist die Reibung der Wendel an der Bohrlochwand.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

Der erfindungsgemäße Wendelbohrer hat einen Bohrkopf, eine durchgehende zwei, drei- bis sechsgängigen Wendel und ein Einsteckende, welche aufeinanderfolgend auf einer Bohrerachse angeordnet sind. Die Wendel weist eine sich periodisch, zwei, drei- bis sechsmal pro Umlauf um die Bohrerachse variierende radiale Außenabmessung auf. Die Außenabmessung variiert vorzugsweise um maximal 10 %, und vorzugsweise um mindestens 2 %.

Der Wendelbohrer hat eine durchgehende Wendel, die entlang ihres gesamten Umlaufs zum Abtransport des Bohrguts beiträgt. Der variierende Durchmesser der Wendel führt dazu, dass die Wendel nur an wenigen Punkten an der Bohrlochwand anliegt. Hierdurch kann die Reibung verringert werden.

Das erfindungsgemäß Herstellungsverfahren für einen Wendelbohrer hat folgende Schritte. Eine Mehrzahl von Vertiefungen wird in die Mantelfläche eines Rohlings zum Ausbilden eines Netzes aus Rippen, eingewalzt. Die zueinander parallelen ersten Rippen verlaufen längs der Achse des Rohlings und die zueinander parallelen zweiten Rippen verlaufen unter

einem Neigungswinkel schräg zu den ersten Rippen. Die ersten Rippen haben zwischen benachbarten zweiten Rippen liegende Abschnitte. In diese Abschnitte werden Nuten eingewalzt. An einer Stirnseite des gewalzten Rohlings wird ein Bohrkopf gebildet.

Das zweiphasige Walzverfahren ist ein effizientes Herstellungsverfahren für den Bohrer, welches zugleich eine neue Gestaltungsfreiheit für die Form des Bohrers ermöglicht.

Die Vertiefungen können in zueinander parallelen und längs der Achse orientieren Reihen eingewalzt werden. Die längs der Achse benachbarte Vertiefungen können längs der Achse überlappen. In Umfangsrichtung benachbarte Vertiefungen können in Umfangsrichtung beabstandet sein.

Eine Ausgestaltung sieht vor, dass eine Oberfläche der Vertiefungen entlang jeder Richtung konkav ist. Die Vertiefungen weichen in ihrer Form von der herzustellenden Wendel in Bezug auf die Krümmung stark ab. Es zeigt sich jedoch, dass für die Herstellung einer gewünschten Wendel die konkaven Vertiefungen ausreichend sind. Vorteilhafterweise stellen die Vertiefungen geringere Anforderungen an die Walzwerkzeuge als für ein unmittelbares Einwalzen einer Nut in der Form der Wendel.

Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Nuten parallel zu den zweiten Rippen verlaufen. Eine Oberfläche der Nuten kann in einer Richtung parallel zu den zweiten Rippen konvex sein. Die Nuten überwalzen die Vertiefungen. Die Nuten stimmen mit dem konvexen Verlauf des Wendelbodens einer klassischen Wendel überein.

Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Nuten mit einer um weniger als 10 % einer Tiefe der Vertiefungen abweichenden Tiefe eingewalzt werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

Die nachfolgende Beschreibung erläutert die Erfindung anhand von exemplarischen Ausführungsformen und Figuren. In den Figuren zeigen:

Fig. 1 einen Wendelbohrer

Fig. 2 einen Querschnitt II-II durch die Wendel des Wendelbohrers

Fig. 3 einen Querschnitt III-III durch die Wendel des Wendelbohrers

Fig. 4 einen Schnitt entlang dem helixförmigen Wendelboden

Fig. 5 einen Schnitt durch ein erstes Walzgerüst

Fig. 6 einen Schnitt VI-VI durch den Halbling mit Blick auf das erste Walzgerüst,

Fig. 7 einen Querschnitt VII-VII durch den Halbling

Fig. 8 eine erste Seitenansicht des Halblings, Blickrichtung VIII

Fig. 9 eine zweite Seitenansicht des Halblings, Blickrichtung IX

Fig. 10 eine abgerollte Oberfläche des Halblings

Fig. 11 einen Schnitt durch ein zweites Walzgerüst,

Fig. 12 einen Schnitt XII-XII durch das zweite Walzgerüst,

Fig. 13 eine abgerollte Oberfläche des Halblings nach dem zweiten Walzgerüst.

Gleiche oder funktionsgleiche Elemente werden durch gleiche Bezugszeichen in den Figuren indiziert, soweit nicht anders angegeben.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

Fig. 1 zeigt schematisch vereinfacht einen beispielhaften Wendelbohrer **1**. Der Wendelbohrer **1** hat längs einer Bohrerachse **2** aufeinanderfolgend einen Bohrkopf **3**, eine spiralförmige Wendel **4** und ein Einsteckende **5**.

Der dargestellte Wendelbohrer **1** ist für die Bearbeitung von armierten Gestein ausgelegt, insbesondere für eine der Drehbewegung überlagerte Meißeltätigkeit. Der Bohrkopf **3** hat vier in Schlagrichtung **6** weisende Meißelkanten **7**. Die Meißelkanten **7** sind jeweils als Kreuzungslinie einer im Drehsinn des Bohrers **1** vorauslaufenden Fläche und einer nachlaufenden Fläche gebildet, die beide gegenüber der Bohrerachse **2** geneigt und zueinander um wenigstens 60 Grad geneigt sind. Die Meißelkanten **7** verlaufen im Wesentlichen in radialer Richtung, z.B. ausgehend von einer Spitze **8** des Bohrkopfs **3** bis zu

einem Rand des Bohrkopfs **3**, wo die Meißelkanten **7** vorzugsweise gegenüber der Spitze **8** in Schlagrichtung **6** zurückgesetzt sind. Eine Neigung der Meißelkanten **7** gegenüber der Achse **3** kann in radialer Richtung konstant sein oder im Bereich der Spitze **8** geringer als am Rand sein. Insbesondere kann die Meißelkante **7** am Rand senkrecht zu der Bohrerachse **2** verlaufen. An die in Schlagrichtung **6** weisenden Meißelkanten **7** schließt sich am Rand des Bohrkopfs **3** eine Abbruchkante **9** an, welche parallel zu der der Achse **3** verläuft. Die Abbruchkante **9** steht vorzugsweise radial über die Wendel **4** hinaus. Der Bohrkopf **3** ist an seinem Umfang mit parallel zur Bohrerachse **2** verlaufenden Abfuhrrinnen **10** versehen, entlang welchen das Bohrmehl aus dem Bohrloch transportiert werden kann. Die Abfuhrrinnen **10** sind in Umfangsrichtung **11** zwischen den Meißelkanten **7** angeordnet. Der Bohrkopf **3** ist vorzugsweise ein zusammenhängender Körper aus gesintertem Hartmetall, das z.B. Wolframkarbid und einen metallischen Binder enthält. Der dargestellte Bohrkopf **3** hat zwei Paare unterschiedlich ausgebildeter Meißelkanten, von den die die Spitze **8** bildenden Meißelkanten als Hauptschneiden und das andere Paar als Nebenschneiden bezeichnet werden. Anstelle von vier kann der Meißelkörper auch zwei, z.B. nur die Hauptschneiden, oder drei oder mehr als vier Meißelkanten aufweisen.

Die Wendel **4** hat mehrere helixförmige Wendelstege **12,** die um einen rotationssymmetrischen Kern **13** angeordnet sind. Die Zahl der Wendelstege **12** ist vorzugsweise gleich der Zahl der Meißelkanten **7.** Die beispielhafte Wendel **4** hat vier Wendelstege **12,** d.h. ist viergängig. Die Wendelstege **12** sind beispielsweise in Umfangsrichtung **11** in gleichen Winkelabständen angeordnet, z.B. im Abstand von 90 Grad. Der axiale Abstand **14** zwischen benachbarten Wendelstegen **12** ist vorzugsweise gleich groß und längs der Bohrerachse **2** konstant. Der axiale Abstand **14** ist in dem Beispiel ein Viertel der Ganghöhe eines Wendelstegs **12.**

Die Wendelstege **12** haben vorzugsweise die gleichen Abmessungen und die gleiche Form. Die Oberfläche des Wendelstegs **12** hat zwei sich helixförmig um die Bohrerachse **2** windende Flanken **15, 16.** Die erste der Flanken **15** ist durchgängig dem Bohrkopf **3** zugewandt, die zweite der Flanken **16** ist durchgängig von dem Bohrkopf **3** abgewandt. Der radiale Abstand der ersten Flanke **15** zu der Bohrerachse **2** steigt in einer Umfangsrichtung **11** im Wesentlichen monoton an, der radiale Abstand der zweiten Flanke **16** fällt in der Umfangsrichtung **11** im Wesentlichen monoton ab. Den Übergang zwischen der ersten Flanke **15** und der zweiten Flanke **16,** also deren radial vorstehenden Kanten, bildet der Wendelrücken **17.** Der Wendelrücken **17** kann ein im wesentlichen senkrecht zu der Bohrerachse **2** orientiertes, helixförmiges Band oder geometrisch vereinfacht eine durchgehende, um die Bohrerachse **2** gewundene Linie sein. Die längs der Bohrerachse **2**

ununterbrochene Linie beinhaltet aus jedem aller senkrecht zu der Bohrerachse 2 orientierten Querschnitte durch den Wendelsteg 12 den Punkt, welcher den größten Abstand 18 zu der Bohrerachse 2 hat. Der Abstand 18 wird nachfolgend als Höhe 18 des Wendelrückens 17 bezeichnet.

Ein helixförmiger Wendelboden 19 verläuft jeweils zwischen zwei benachbarten Wendelstegen 12. Der Wendelboden 19 kann eine durchgehende helixförmige Linie oder ein im wesentlichen senkrecht zu der Bohrerachse 2 orientiertes Band sein. Der Wendelboden 19 hat den geringsten radialen Abstand zu der Bohrerachse 2. Der Kern 13 liegt an dem Wendelboden 19 frei.

Eine klassische Wendel hat eine längs der Achse gleichbleibende Form und Abmessung des Querschnitts. Der Querschnitt in einer Ebene lässt sich deckungsgleich auf alle Querschnitte in parallelen Ebenen allein durch eine Drehung um die Bohrerachse abbilden. Insbesondere ist die Höhe des Wendelrückens konstant.

Die Form des Querschnitts der Wendel 4 des Wendelbohrers 1 ändert sich periodisch längs der Bohrerachse 2. Die Form wiederholt sich vorzugsweise mit dem axialen Abstand 14 der benachbarten Wendelgänge 12, d.h. die Periodizität ist vorzugsweise gleich dem Inversen des axialen Abstands 14. Fig. 2 zeigt einen ersten Querschnitt in der Ebene II-II senkrecht zu der Bohrerachse 2, Fig. 3 zeigt einen zweiten Querschnitt in der Ebene III-III parallel zu der Ebene II-II. Der Versatz zwischen den beiden Ebenen II-II, III-III entspricht der halben Periode, d.h. der Hälfte des axialen Abstands 14 zwischen zwei benachbarten Wendelgängen 12. Wie aus den Fig. 2 und Fig. 3 ersichtlich, sind die Querschnitte in den Ebenen II-II, III-III nicht durch eine Drehung deckungsgleich aufeinander abbildbar, was nachfolgend als verschiedene Form bezeichnet wird. Sämtliche Querschnitte innerhalb einer halben Periode haben eine verschiedene Form.

Die Wendel 4 ist in einen Zylinder mit einem konstanten Außenradius 20 eingeschrieben. Zudem kann in die Wendel 4 ein voller Zylinder (Kern 13) mit einem konstanten Innenradius 21 eingeschrieben werden. Die Zylinder sind gestrichelt in den Fig. 2 bis Fig. 4 eingezeichnet. Die radiale Außenabmessung 18 der Wendel 4 ändert sich periodisch längs der Bohrerachse 2. Die radiale Außenabmessung 18 ist in der Ebene II-II größer als in der Ebene III-III. Entsprechend liegt die Wendel 4 nur punktuell an dem umschreibenden Zylinder an. Die radiale Außenabmessung 18 variiert vorzugsweise um bis zu 10 %, vorzugsweise um wenigstens 2 %. Die Variation der Amplitude ist in Hinblick auf einen kontinuierlichen Transport von Bohrgut begrenzt. Eine geringfügige Variation, z.B. durch eine

Riffelung des Wendelrückens 17, hingegen wird durch das feinkörnige Bohrgut verklebt und kann nachteiligerweise zu einer erhöhten Reibung zwischen dem anklebenden Bohrgut und der Bohrwand führen. Die radiale Außenabmessung 18 variiert langsam, z.B. dreimal bis sechsmal pro vollständigen Umlauf eines Wendelrückens 17, hier beispielsweise viermal. Das Profil 22 der Wendel 4, definiert durch die variierenden Außenabmessung 18, hat eine entsprechende dreizählige bis sechzählige Drehsymmetrie.

Fig. 4 zeigt einen Ausschnitt des Wendelrückens 17 in einer um die Bohrerachse 2 abgerollten Darstellung. Der Schnitt IV-IV ist helixförmig und folgt dem Wendelboden 19 (Abszisse und Ordinate sind nicht maßstabsgerecht). Der Wendelrücken 17 hat eine sich längs der Bohrerachse 2 periodisch variierende Höhe 18. Die in den jeweiligen zu der Bohrerachse 2 senkrechten Querschnitten am weitesten von der Bohrerachse 2 entfernten Punkte (Wendelrücken 17) haben einen unterschiedlichen Abstand (Höhe 18) zu der Bohrerachse 2. Die Höhe 18 hat längs der Bohrerachse 2 in konstanten Abständen 14 periodisch aufeinanderfolgende Maxima, nachfolgend als Gipfel 23 bezeichnet, und zwischen den Gipfeln 23 liegende Minima, nachfolgend als Sattel 24 bezeichnet. Die Höhe 18 variiert zwischen dem Gipfel 23, also dem Maximalwert, und dem Sattel 24, dem Minimalwert, um bis zu 10 %, vorzugsweise um wenigstens 3 %. Die Wendel 4 liegt beim Bohren nur mit den Gipfeln 23 an der Bohrlochwand an. Hierdurch können Reibungsverluste, insbesondere bei tiefen Bohrlöchern, verringert werden.

Der Wendelrücken 17 hat vorzugsweise gleichviele Gipfel 23 je Umlauf um die Bohrerachse 2 wie die Wendel 4 Wendelstege 12 aufweist. Ein axialer Abstand benachbarter Gipfel 23 ist vorzugsweise gleich dem axialen Abstand 14 benachbarter Wendelrücken 17. Ein Abstand zweier Gipfel 23 eines Wendelrückens 17 in Umfangsrichtung 11 ist gleich der Unterteilung des Umfangs durch die mehreren Wendelstege 12, bei dem dargestellten Beispiel 90 Grad.

Die Wendelstege 12 haben vorzugsweise die gleiche Abmessung, die gleiche Form und ihre Anordnung ist drehsymmetrisch. Dem Gipfel 23 eines Wendelrückens 17 liegt in Umfangsrichtung 11 der Gipfel 23 des benachbarten Wendelrückens 17 gegenüber. Der Gipfel 23 eines Wendelrückens 17 liegt damit vorzugsweise mit jeweils einem Gipfel 23 jeder der anderen Wendelrücken 17 in einer Ebene II-II senkrecht zu der Bohrerachse 2. Bei dem in Fig. 2 dargestellten Beispiel hat in der Ebene II-II jede der vier Wendel 4 einen Gipfel 23. Ferner kann vorzugsweise dem Gipfel 23 eines Wendelrückens 17 in axialer Richtung der Gipfel 23 des benachbarten Wendelrückens 17 gegenüberliegen. Jeder Gipfel 23 liegt auf einer von hier vier Geraden, die parallel zu der Bohrerachse 2 verlaufen und in gleichen

Winkelabständen, hier 90 Grad, um die Bohrerachse **2** angeordnet sind. Die Zahl der Geraden entspricht der Zahl der Wendelstege **12.**

Die Sattel **24,** d.h. die Minima der Höhe **18,** liegen etwa auf halber Distanz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Gipfeln **23.**

Der Wendelboden **19** kann einen längs der Bohrerachse **2** konstanten radialen Abstand **25** aufweisen. Bei der beispielhaften Ausführungsform ergibt sich eine geringe periodische Variation des Wendelbodens **19** längs der Bohrerachse **2.** Die Minima **26** des radialen Abstands **25** des Wendelbodens **19** liegen vorzugsweise mit den Gipfeln **23** des Wendelrückens in zu der Bohrerachse **2** senkrechten Ebenen II-II. Die Maxima **27** des radialen Abstands **25** des Wendelbodens **19** liegen vorzugsweise mit den Satteln **24** des Wendelrückens in zu der Bohrerachse **2** senkrechten Ebenen III-III. Der Wendelboden **19** und der Wendelrücken **17** weisen somit eine gegenläufige Neigung zu der Bohrerachse **2** auf.

Das nachfolgend beschriebene Herstellungsverfahren für den Wendelbohrer **1** befasst sich hauptsächlich mit der Herstellung der Wendel **4.** Die beschriebene Fertigung des Einsteckendes **5** und die Herstellung oder das Anbringen des Bohrkopfs **3** sind nur bevorzugte Beispiele.

Fig. 5 und 6 zeigen schematisch eine erste Bearbeitung eines Rohlings **28** in Längsschnitt V-V bzw. Querschnitt Vl-Vl. Der Rohling **28** ist beispielsweise ein zylindrischer Draht. Der Querschnitt des Rohlings **28** ist zwecks einfacherer Beschaffung vorzugsweise kreisförmig, kann jedoch auch eine andere näherungsweise kreisförmige Gestalt, z.B. polygonal, oval aufweisen.

Das dargestellte Herstellungsverfahren längt den Rohling **28** vor den nachfolgenden Umformungsschritten auf eine gewünschte Länge, z.B. die Länge der Wendel **4** oder die Länge des Wendelbohrers **1** einschließlich des Einsteckendes **5.** Bei einer bevorzugten Variante wird die Wendel **4** zuerst in den Rohling **28** eingeformt und der umgeformte Rohling nachfolgend in mehrere Wendeln **4** zerschnitten.

Der Rohling **28** wird durch ein erstes Gerüst mit vier Walzwerkzeugen **29** mit einer Vielzahl von Vertiefungen **30** versehen. Das Walzen der Vertiefungen **30** erfolgt durch Längswalzen. Eine Vortriebsrichtung **31** des Rohlings **28** ist parallel zu dessen Achse **2.** Die Walzwerkzeuge **29** rollen an dem Rohling **28** parallel zu der Achse **2** des Rohlings **28** ab.

Eine Drehachse **32** oder Schwenkachse der Walzwerkzeuge **29** ist senkrecht zu der Achse **2** und der Vortriebsrichtung **31** des Rohlings **28.**

Die Walzwerkzeuge **29** sind vorzugsweise gleich ausgebildet. Ferner sind die Walzwerkzeuge **29** in gleichen Winkelabständen um die Achse **2** des Rohlings **28** angeordnet. Jedes der Walzwerkzeuge **29** bearbeitet somit einen anderen Wnkelabschnitt **33** des Rohlings **28** und formt in den Wnkelabschnitt **33** eine Reihe von längs der Achse **2** aufeinanderfolgenden Vertiefungen **30** ein. Der Abstand längs der Achse **28** benachbarter Vertiefungen **30** ist vorzugsweise konstant.

Das Walzwerkzeug **29** hat im Wesentlichen die Form eines schrägverzahnten Zahnrads mit mehreren auf dem Umfang angeordneten Zähnen **34.** Die Zähne **34** sind beispielsweise prismatisch, d.h. ihr Querschnitt ist längs der Drehachse **32** konstant. beispielhaft dargestellte Querschnitt ist teilkreisförmig, d.h. die Zähne **34** haben die Form eines Zylindersegments. Die Kopflinie **35** der Zähne **34** ist gegenüber der Drehachse **32** geneigt. Ein Neigungswinkel **36** zwischen der Drehachse **32** und der Kopflinie **35** liegt im Bereich zwischen 30 Grad und 60 Grad. Die Zähne **34** sind vorzugsweise alle gleich ausgebildet.

Der mit den Walzwerkzeugen **29** vorzugsweise kalt umgeformte Rohling **28,** nachfolgend Halbling **37,** ist in den Fig. 7, Fig. 8 und Fig. 9 dargestellt. Fig. 7 zeigt vergrößert einen Querschnitt in der Ebene Vll-Vll, Fig. 8 eine Seitenansicht in Richtung VIII, Fig. 9 ein andere Seitenansicht in Richtung IX und Fig. 10 eine um die Achse **2** abgerollte Darstellung.

Die in den Halbling **37** eingeformten Vertiefungen **30** haben beispielhaft einen elliptischen oder rautenförmigen Umriss. Die Vertiefungen **30** sind gleich gestaltet.

Eine Längsachse **38** der Vertiefung **30** verläuft durch die beiden am weitesten entfernten Enden der Vertiefung **30** und definiert somit deren größte Abmessung **39.** Die Abmessung **39** der Vertiefung **30** längs der Längsachse **38** ist vorzugsweise mehr als doppelt so groß, wie die Abmessung **40** der Vertiefung **30** senkrecht zu der Längsachse **38.** Die Längsachse **38** der Vertiefung **30** ist gegenüber der Achse **2** des Halblings **37** um einen Neigungswinkel **41** geneigt. Der Neigungswinkel **41** liegt vorzugsweise zwischen 30 Grad und 60 Grad.

Die Oberfläche **42** der Vertiefung **30** ist vorzugsweise konkav zylindrisch oder konkav prismatisch. Die Vertiefung **30** hat im Wesentlichen die Form eines Schnitts eines kreisförmigen oder elliptischen Zylinders mit dem zylindrischen Rohling **28.** Die Vertiefung **30** ist parallel zu der Längsachse **38** ungekrümmt und in allen weiteren Richtungen konkav mit

einer konstanten oder variierenden, positiven Krümmung. Alternativ kann die Vertiefung **30** linsenförmig ausgeprägt sein. Die Vertiefung **30** ist in jeder Richtung konvex, d.h. positiv gekrümmt, auch längs der Längsachse **38.** Die Krümmung der Oberfläche **42** parallel zu der Längsachse **38** ist größer als die Krümmung der Oberfläche **42** senkrecht zu der Längsachse **38.** Eine negative Krümmung, d.h. eine konkave Linie, der Vertiefung **30** ist in keiner Ausführung erwünscht, auch nicht entlang der am wenigsten stark gekrümmten Längsachse **38.**

Die Vertiefungen **30** sind in beispielhaft vier Reihen **43** angeordnet. Die Reihen **43** sind vorzugsweise parallel zu der Achse **2** orientiert, entsprechend verläuft jede der Reihen **43** in einem anderen Winkelabschnitt **33.** Die in Umfangsrichtung **11** benachbarten Vertiefungen **30** haben somit keinen Überlapp in Umfangsrichtung **11.** Ein Drehen des Rohlings **28** um seine Achse **2** wird hierfür während des Einwalzens der Vertiefungen **30** unterbunden.

Die in Umfangsrichtung **11** benachbarten Reihen **43** sind jeweils durch eine axial verlaufende Rippe **44** voneinander getrennt. Die axial verlaufenden Rippen **44** sind weitgehend parallel zu der Achse **2** und erstrecken sich unterbrechungsfrei vorzugsweise über die gesamte Länge des Rohlings **28,** zumindest entlang des mit den Vertiefungen **30** versehenen Abschnitts des Rohlings **28.** Eine radiale Höhe **45** der Rippen **44,** ihre Außenabmessung bezogen auf die Achse **2** ist stets die größte radiale Abmessung in jedem Querschnitt. Die Außenabmessung des Halblings **37** ist größer als die Außenabmessung des ursprünglichen Rohlings **28.**

Die Vertiefung **30** hat einen tiefsten Punkt **46,** der in geringstem Abstand **21** zu der Achse **2** ist. Der tiefste Punkt **46** liegt bei der vorzugsweise weitgehend symmetrischen Vertiefung **30** in der Mitte. Der Abstand der Oberfläche **42** zu der Achse **2** erhöht sich monoton, vorzugsweise streng monoton, in jeder Richtung mit der Distanz zu dem tiefsten Punkt **46.** Die tiefsten Punkte **46** der Vertiefungen **30** einer Reihe **43** liegen vorzugsweise auf einer zu der Achse **2** parallelen Linie **47.**

Benachbarte Vertiefungen **30** innerhalb einer Reihe **43,** also Vertiefungen **30** die längs der Achse **2** aneinandergrenzen, überlappen längs der Achse **2.** Die ist in Figuren exemplarisch für die vordere Vertiefung **48** auf die in der achsparallelen Richtung **6** die hintere Vertiefung **49** folgt dargestellt. Eine zu der Achse **2** senkrecht verlaufende Ebene **11** schneidet beide Vertiefungen **48, 49.** Das in der Richtung **6** hintere Ende **14** des vorderen Vertiefung **48** liegt in der Richtung **6** hinter der Ebene **11.** Vice versa, liegt das in der Richtung **6** vordere Ende **50** der hinteren Vertiefung **49** in der Richtung **6** vor der Ebene **11.** Bezogen auf die

Abmessung **51** der Vertiefung **30** parallel zu der Achse **2** überlappt die Vertiefung **30** um eine Länge **14** zwischen 10 % und 20 % mit der axial benachbarten Vertiefung **30.**

Die benachbarten Vertiefungen **30** innerhalb einer Reihe **43** sind durch zu der Achse **2** geneigte Rippen **52,** nachfolgend schräge Rippen **52** getrennt. Die schrägen Rippen **52** sind zueinander parallel und mit einem Neigungswinkel **53** gegenüber der Achse **2** geneigt. Die schrägen Rippen **52** erstrecken sich durchgehend gleich den axialen Rippen **44** über die gesamte Länge des Rohlings **28,** bzw. den gesamten Bereich mit den Vertiefungen **30.** Die schrägen Rippen **52** stehen über den Querschnitt des ursprünglichen Rohlings **28** hinaus. Das aus den Vertiefungen **30** geschobene Material wird auf die Rippen **44, 52** verteilt. Eine Höhe der schrägen Rippen **52** kann geringer als die Höhe der axialen Rippen **44** sein, insbesondere in dem überlappenden Bereich benachbarter Vertiefungen **30.**

Die axialen Rippen **44** und die schrägen Rippen **52** kreuzen einander in Kreuzungspunkten **54.** Die Rippen **44, 52** bilden eine netzartige Oberflächenstruktur, deren Zwischenräume durch die Vertiefungen **30** ausgebildet sind.

Der mit dem Netz versehen Halbling **37,** wird einem zweiten Gerüst mit vier zweiten Walzwerkzeugen **55** zugeführt. Das zweite Gerüst walzt die Vertiefungen **30** per Längswalzen in durchgehende, dargestellt vier, Wendelnuten **15** um. Die Dreh- oder Schwenkachsen der Walzwerkzeuge **55** sind senkrecht zu der Vorschubrichtung und Achse **2** des Halblings **37.** Die zweiten Walzwerkzeuge **55** sind vorzugsweise gleich und um die Achse **2** vorzugsweise in äquidistanten Winkeln angeordnet.

Jedes der Walzwerkzeuge **55** bearbeitet einen anderen Wnkelabschnitt **15** des Halblings **37.** Die in Umfangsrichtung **11** benachbarten Walzwerkzeuge **55** berühren einander vorzugsweise derart, dass die Walzflächen einen geschlossenen Ring um die Achse **2** des Halbling **37** bilden. Ein axialer Abschnitt des Halblings **37** wird von allen Seiten gleichzeitig umgeformt und der axiale Abschnitt verschiebt sich fortlaufend längs der Achse **2.**

Der Halbling **37** wird dem zweiten Gerüst mit einer definierten Winkelorientierung zugeführt. Bei der dargestellten Ausführungsform ist das zweite Gerüst um 45 Grad gegenüber dem ersten Gerüst gedreht. Die axialen Rippen **44** sind jeweils mittig oder etwa mittig zu den Walzflächen. Der von dem zweiten Walzwerkzeug **55** bearbeitete Winkelabschnitt **15** überlappt mit genau zwei benachbarten Reihen **43** der Vertiefungen **30** des Halblings **37.** Das zweite Walzwerkzeug **55** formt dabei eine der axialen Rippen **44** um. Entsprechend ist die Zahl der zweiten Walzwerkzeuge **55** gleich der Zahl der der axialen Rippen **44.**

Der von dem zweiten Walzwerkzeug **55** abgedeckte Winkelabschnitt **15** kann in Umfangsrichtung **11** von den tiefsten Punkten **46** der Vertiefungen **30** aus den zwei bearbeiteten Reihen **43** begrenzt sein.

Die Walzwerkzeuge **55** haben eine Form analog einem schrägverzahnten Zahnrad mit mehreren Zähnen **56.** Eine Kopflinie **16** der Zähne **56** ist gegenüber der Drehachse **57** der Walzwerkzeuge **55** um einen ein Neigungswinkel **58** geneigt. Der Neigungswinkel **58** liegt zwischen 30 Grad und 60 Grad und ist entsprechend der gewünschten Wendelsteigung gewählt. Vorteilhafterweise stimmt der Neigungswinkel **58** der Wendelsteigung mit dem Neigungswinkel **53** der schrägen Rippen **52** auf weniger als 5 Grad überein, um Längungseffekte zu kompensieren.

Die Zähne **56** haben, abweichend von einer prismatischen Gestalt, eine kreisförmig konkav gekrümmte Kopflinie **16.** Die Krümmung ist etwa gleich der Krümmung des herzustellenden Wendelbodens **19.** Eine Höhe der Zähne **56** nimmt längs der Drehachse vom Rand zu der Mitte hin monoton ab und danach bis zum Rand monoton zu. Die Zähne **56** berühren vorzugsweise beim Walzen mit dem Rand der Kopflinie **16** die tiefsten Punkte **46** des Halblings **37** ohne diese umzuformen.

Fig. 13 zeigt schematisch abgerollt den von dem zweiten Gerüst überwalzten Halbling **37.** Die von dem ersten Gerüst eingewalzten Vertiefungen **30** definieren den Verlauf der axialen Rippen **44** und der schrägen Rippen **52.** Die zweiten Walzwerkzeuge **55** überwalzen die axialen Rippen **44** mit rautenförmigen Nuten **59.** Analog den Vertiefungen **30** sind die Nuten **59** in zu der Achse **2** parallelen Reihen **60** angeordnet, welche den jeweiligen Winkelabschnitten **15** entsprechen. Die Neigung **58** der Zähne **56** überträgt sich in die geneigte Rautenform der Nuten **59.**

Die Nuten **59** sind erstens in Umfangsrichtung **11** definiert positioniert, um die axialen Rippen **44** umzuformen. Zweitens sind die Nuten **59** längs der Achse **2** zwischen den schrägen Rippen **52** positioniert. Die axiale Rippe **44** wird somit im Wesentlichen nur zwischen ihren Kreuzungspunkten **54** mit den schrägen Rippen **52** umgeformt.

Die Nuten **59** sind längs der Achse **2** durch die zweiten Rippen **52** begrenzt und in Umfangsrichtung **11,** genauer in einer Richtung parallel zu den zweiten Rippen **52,** offen. Die Abmessung der Nut **59** ist entsprechend längs der Achse **2** gleich oder um bis zu 20 % geringer als die die axiale Abmessung der Vertiefung **30.** Die Abmessung der Nuten **59** in

Umfangsrichtung **11** ist größer als der halbe Abmessung der Vertiefungen **30** in Umfangsrichtung **11.**

Die Oberfläche **42** der Nuten **59** ist parallel zu den schrägen Rippen **52** konkav, d.h. hat eine negative Krümmung. Die Nuten **59** haben vorzugsweise die Krümmung des Wendelbodens **19.** Der geringste Abstand **26** der Nuten **59** zu der Achse **28** weicht um weniger als 10 % von dem Abstand **21** des tiefsten Punkts **46** zu der Achse **28** ab.

Der Bohrkopf **3** ist vorzugsweise aus monolithisch aus einem Metallkarbid gefertigt. Eine Stirnseite der gefertigten Wendel **4** wird mit einem Sitz versehen, in den der Bohrkopf **3** eingesetzt und materialschlüssig verbunden wird. Der Sitz kann zu den Kanten komplementär ausgebildete Schlitze aufweisen, um den Bohrkopf **3** teilweise in die Wendel **4** formschlüssig einzusetzen. Alternativ kann der Bohrkopf **3** stumpf an die Wendel **4** angeschweißt oder hartgelötet sein.

Das dem Bohrkopf **3** gegenüberliegende Ende der Wendel **4** wird mit dem Einsteckende **5** versehen. Der Rohling **28** ist hierzu beispielsweise an einem für das Einsteckende **5** vorgesehenen Abschnitt in seiner ursprünglich zylindrischen Form belassen. Nuten für eine Drehmitnahme und eine Verriegelung werden in das Ende eingeformt oder gefräst. Das Einsteckende **5** kann auch separat hergestellt und mit der Wendel **4** verschweißt oder hartverlötet werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Herstellungsverfahren für einen Wendelbohrer (1) mit den Schritten
Einwalzen einer Mehrzahl von Vertiefungen (30) in die Mantelfläche (16) eines Rohlings (28) zum Ausbilden eines Netzes aus Rippen (44, 52), wobei zueinander parallele erste Rippen (44) längs der Achse (2) des Rohlings (28) verlaufen und wobei zueinander parallele zweite Rippen (52) unter einem Neigungswinkel (58) schräg zu den ersten Rippen (44) verlaufen;
Einwalzen von Nuten (59) in Abschnitte der ersten Rippen (44), die zwischen benachbarten zweiten Rippen (52) liegen;
Bilden eines Bohrkopfs (3) an einer Stirnseite (61) des gewalzten Rohlings (28).

2. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefungen (30) in zueinander parallelen und längs der Achse (2) orientieren Reihen (43) eingewalzt werden.

3. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass längs der Achse (2) benachbarte Vertiefungen (30) längs der Achse (2) überlappen.

4. Herstellungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in Umfangsrichtung (11) benachbarte Vertiefungen (30) in Umfangsrichtung (11) beabstandet sind.

5. Herstellungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Oberfläche (42) der Vertiefungen (48) entlang jeder Richtung konkav ist.

6. Herstellungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten (59) parallel zu den zweiten Rippen (52) verlaufen.

7. Herstellungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Oberfläche der Nuten (59) in einer Richtung parallel zu den zweiten Rippen (52) konvex sind.

8. Herstellungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten (59) mit einer um weniger als 10 % einer Tiefe der Vertiefungen (30) abweichenden Tiefe eingewalzt werden.

9. Wendelbohrer (1) mit einem Bohrkopf (3), einer durchgehenden zwei, drei- bis sechsgängigen Wendel (4) und einem Einsteckende (5), welche aufeinanderfolgend auf einer Bohrerachse (2) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Wendel (4) eine sich periodisch, zwei, drei- bis sechsmal pro Umlauf um die Bohrerachse (2) variierende radiale Außenabmessung (18) aufweist.

10. Wendelbohrer (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenabmessung (18) um maximal 10 % variiert.

11. Wendelbohrer (1) nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenabmessung (18) um mindestens 2 % variiert.

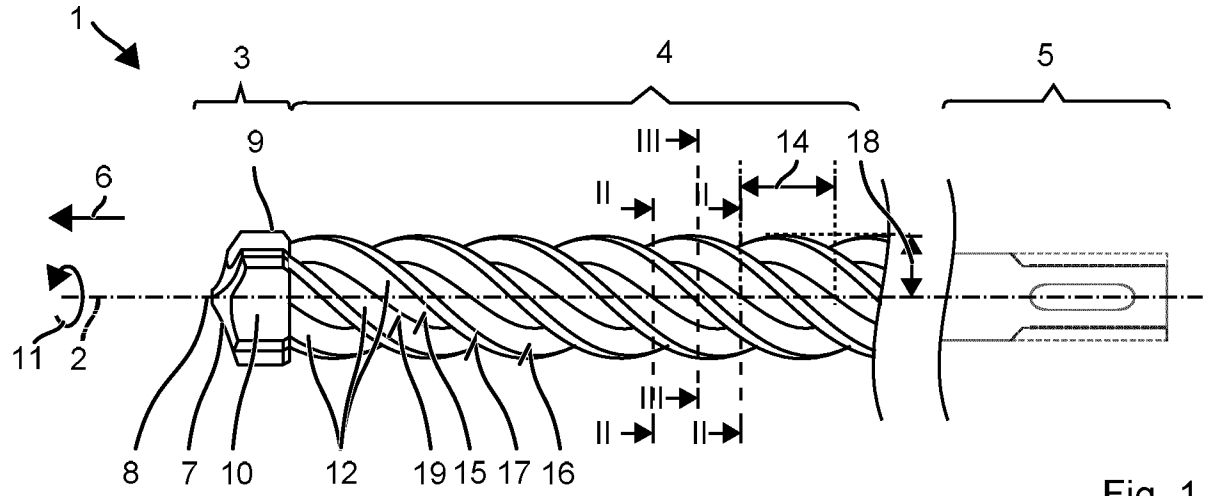


Fig. 1

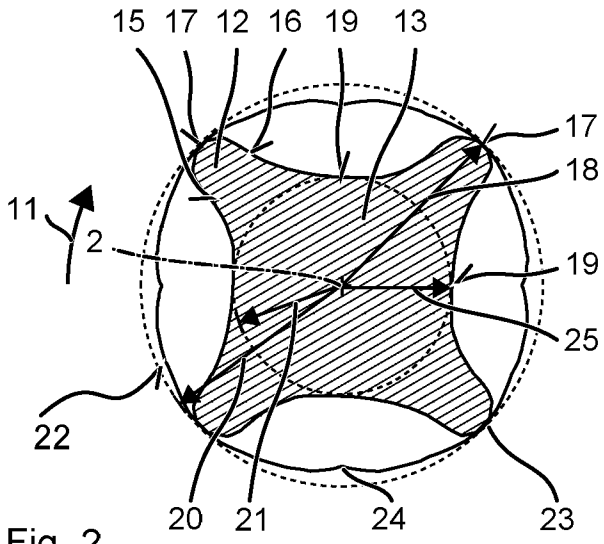


Fig. 2

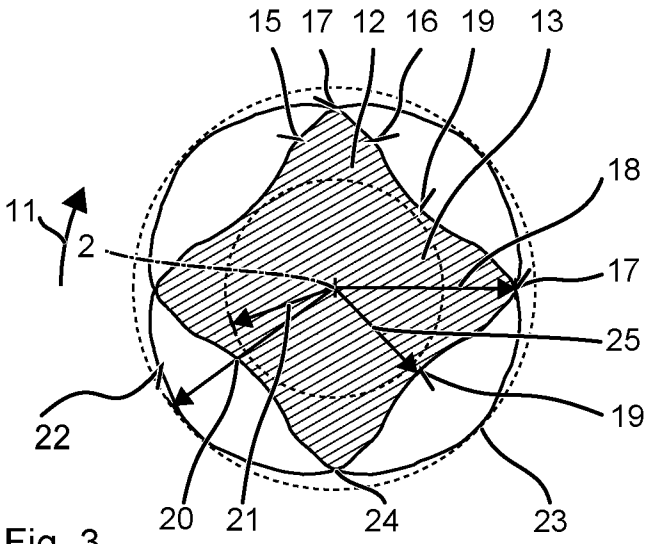


Fig. 3

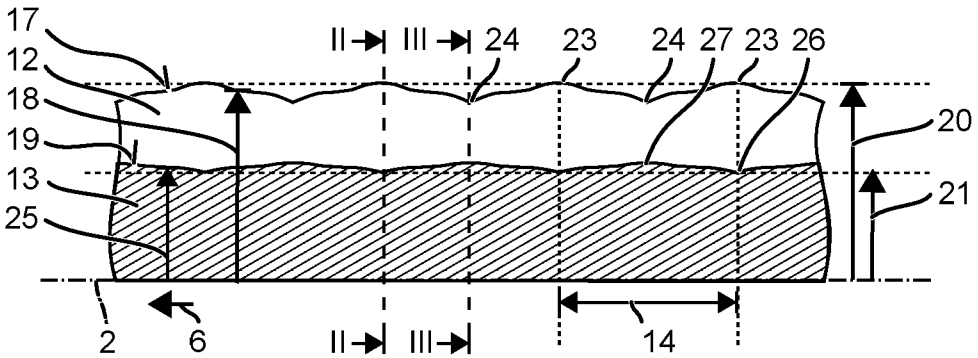


Fig. 4

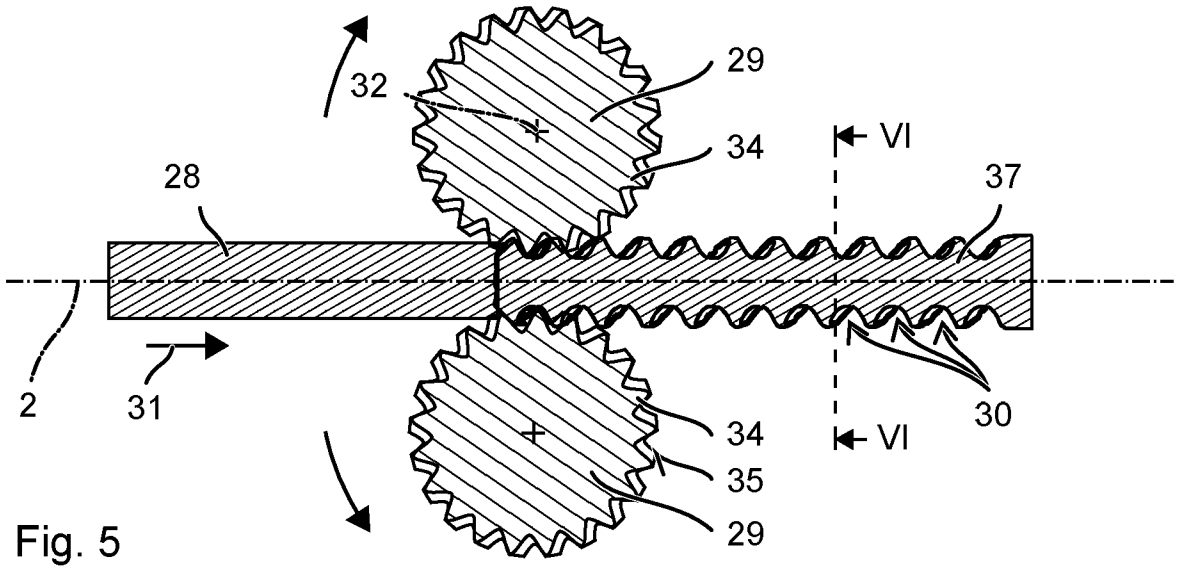


Fig. 5

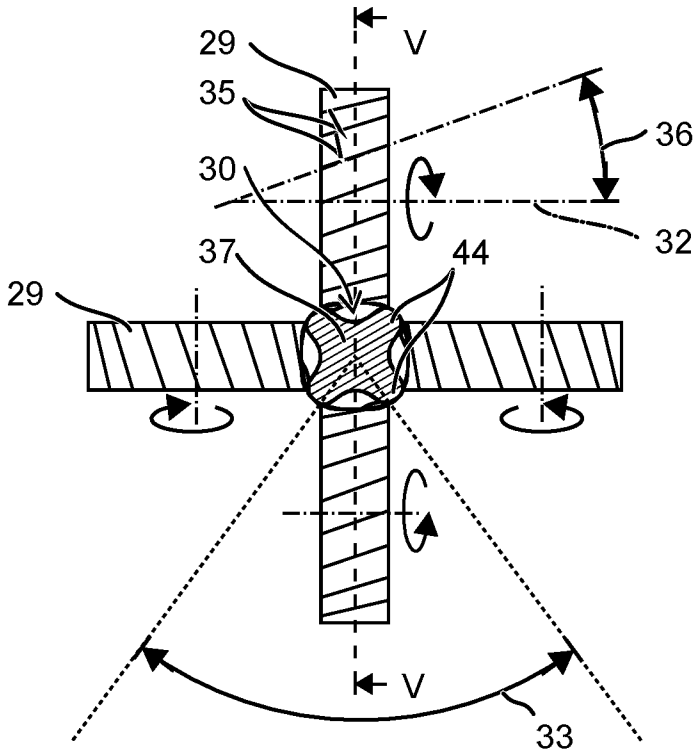


Fig. 6

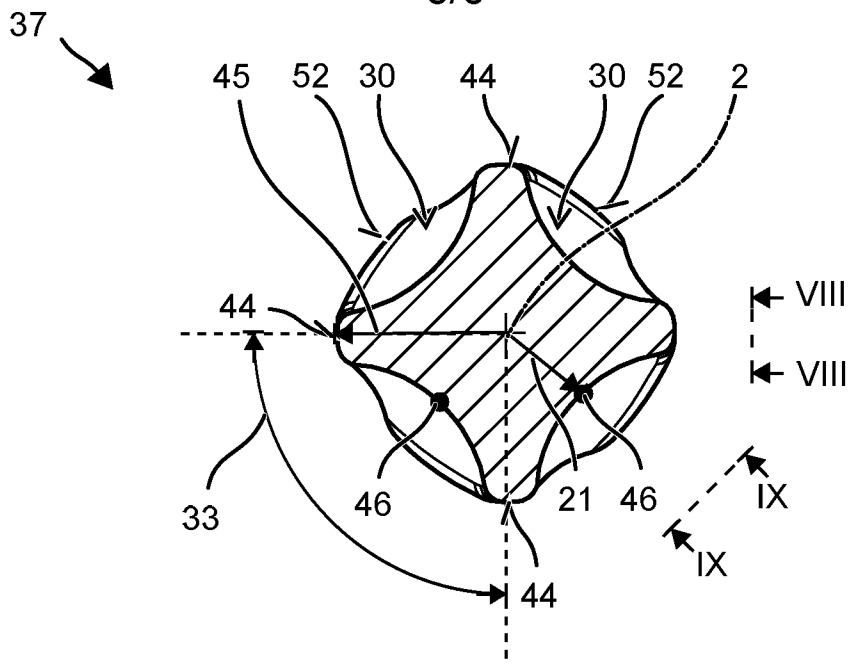


Fig. 7

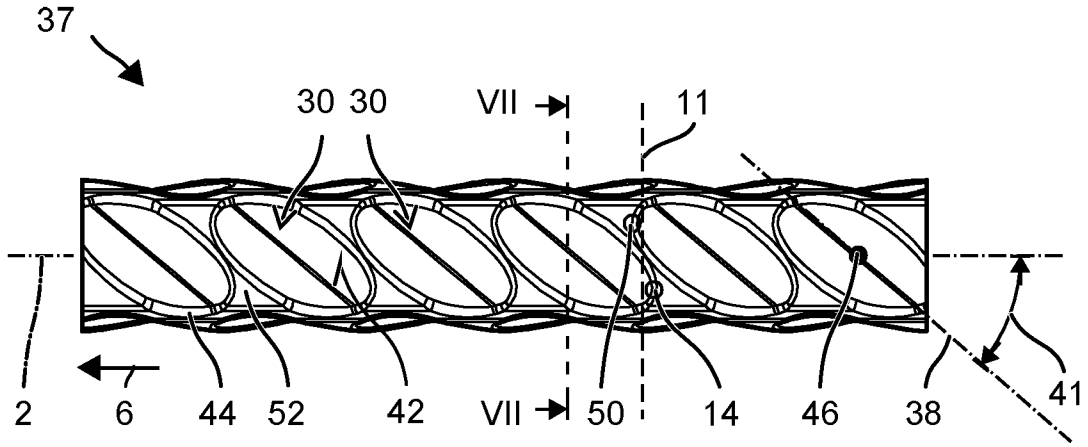


Fig. 8

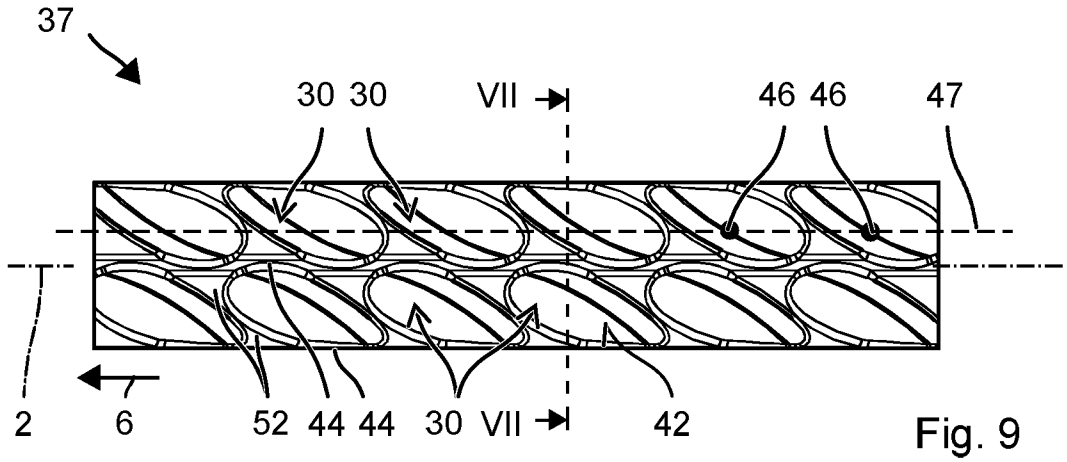


Fig. 9

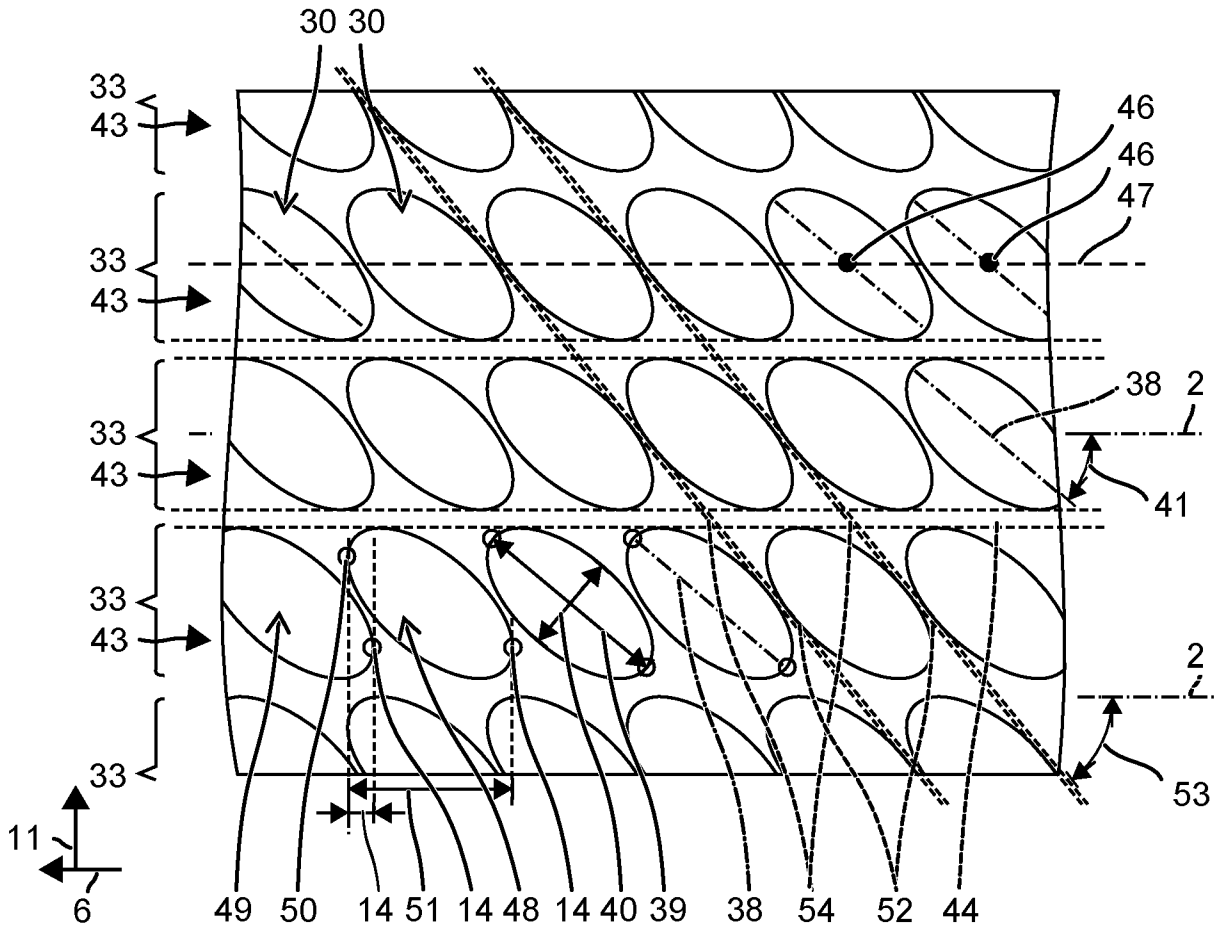

30 30
33
43
46
46
47
38
2
41
2
53
11
6
49
50
14
51
14
48
14
40
39
38
54
52
44

Fig. 10

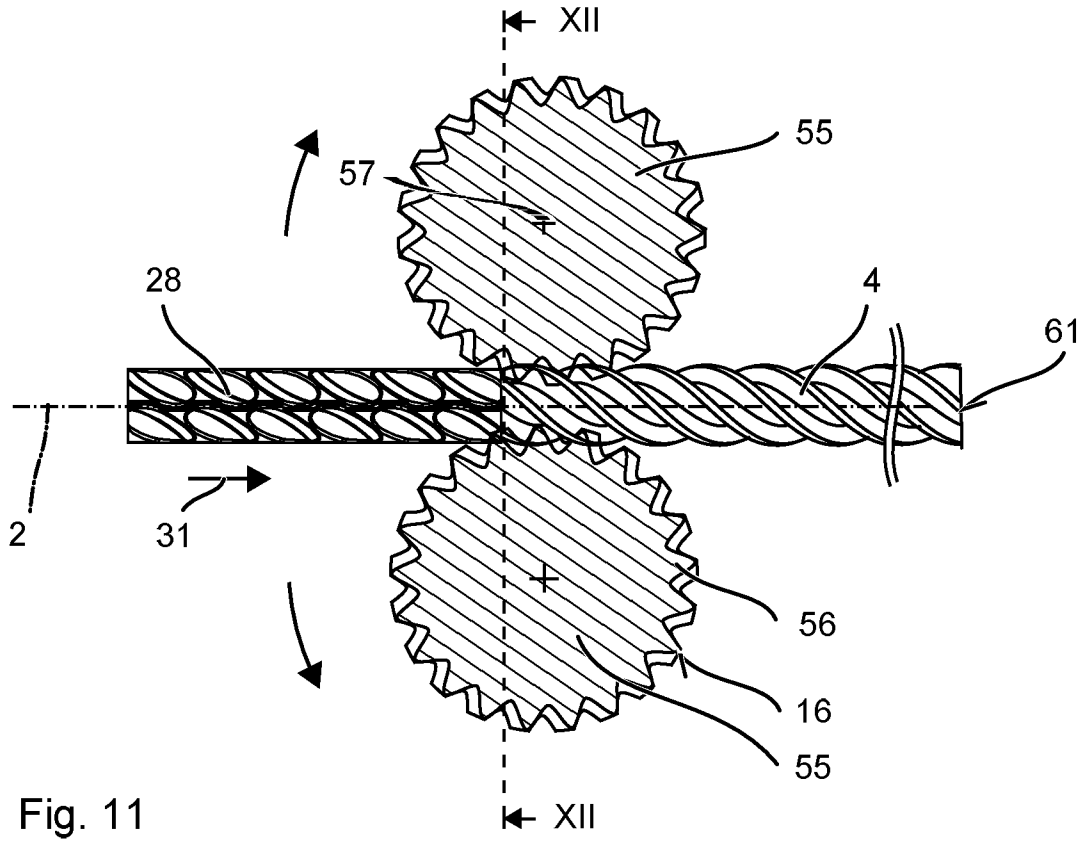


Fig. 11

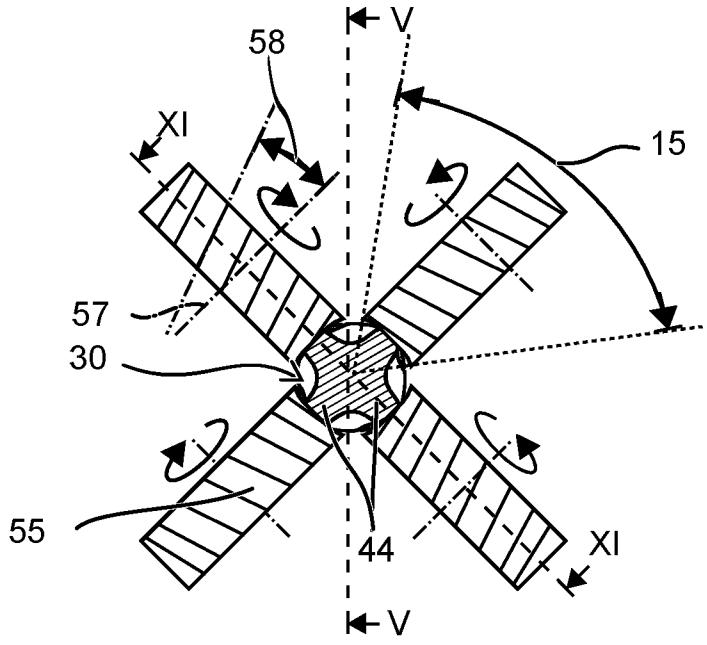


Fig. 12

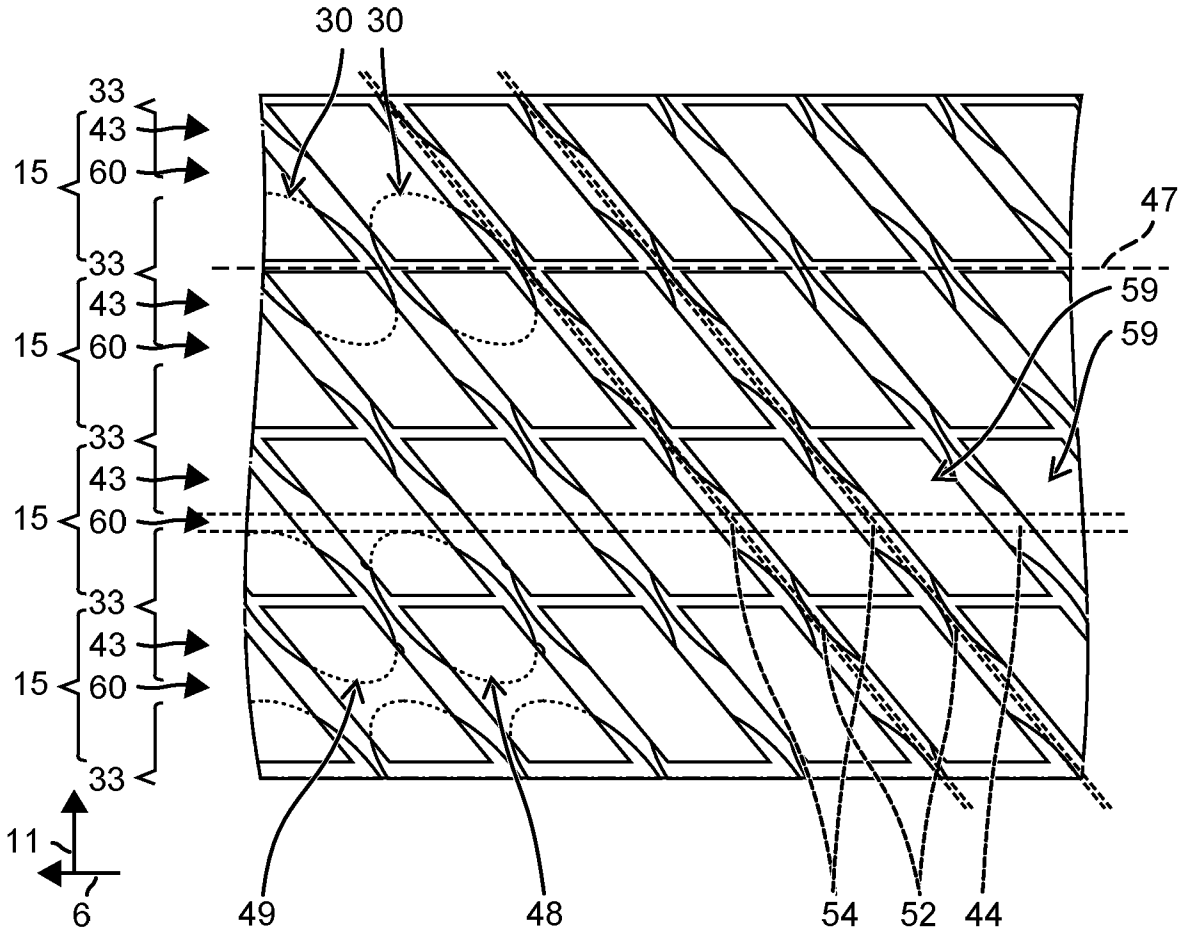

30
30
33
43
15
60
33
43
15
60
33
43
15
60
33
43
15
60
33
47
59
59
11
6
49
48
54
52
44

Fig. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/058684

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B21H3/10 B23B51/02 E21B10/44
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) orto both national Classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)
B21H B23B E21B B21K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal , WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
A	EP 0 470 354 AI (FISCHER ARTUR WERKE GMBH [DE]) 12 February 1992 (1992-02-12) the whol e document	1-11
A	DE 10 2011 085187 B3 (HI LTI AG [LI]) 13 December 2012 (2012-12-13) the whol e document	1-11
A	FR 2 808 462 AI (DIAGER [FR]) 9 November 2001 (2001-11-09) the whol e document	1-11
A	EP 1 621 274 AI (BLACK & DECKER INC [US]) 1 February 2006 (2006-02-01) the whol e document	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" documentwhich may throw doubts on priority claim(s) orwhich is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle ortheory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
3 September 2014	15/09/2014

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Ri tter, Fl ori an

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/058684

Patent document cited in search report	Publioation date	Patent family member(s)	Publioation date
EP 0470354 AI	12-02-1992	AT 104884 T	15-05-1994
		BR 9103366 A	05-05-1992
		CA 2048412 AI	07-02-1992
		CN 1058743 A	19-02-1992
		DE 4028261 AI	13-02-1992
		DE 59101490 DI	01-06-1994
		DK 0470354 T3	30-05-1994
		EP 0470354 AI	12-02-1992
		ES 2055942 T3	01-09-1994
		JP H04226707 A	17-08-1992
		JP H07115348 B2	13-12-1995
		PT 8771 T	31-01-1994
		US 5096344 A	17-03-1992
DE 102011085187 B3	13-12-2012	CN 103889622 A	25-06-2014
		DE 102011085187 B3	13-12-2012
		EP 2771143 AI	03-09-2014
		Wo 2013060491 AI	02-05-2013
FR 2808462 AI	09-11-2001	AR 028407 AI	07-05-2003
		AT 348674 T	15-01-2007
		AU 782364 B2	21-07-2005
		AU 5642001 A	20-11-2001
		BG 107323 A	30-06-2003
		BR 0110614 A	28-10-2003
		CN 1433347 A	30-07-2003
		CZ 20023881 A3	14-07-2004
		DE 60125363 T2	27-09-2007
		DK 1296792 T3	30-04-2007
		EE 200200623 A	15-04-2004
		EP 1296792 AI	02-04-2003
		ES 2278742 T3	16-08-2007
		FR 2808462 AI	09-11-2001
		HR P20020912 A2	28-02-2005
		HU 0302071 A2	29-09-2003
		JP 2003532547 A	05-11-2003
		NZ 523014 A	30-04-2004
		PL 358425 AI	09-08-2004
		PT 1296792 E	30-03-2007
		SI 1296792 TI	30-06-2007
		SK 16802002 A3	05-08-2003
		UA 73578 C2	17-03-2003
		US 2004052597 AI	18-03-2004
		Wo 0185373 AI	15-11-2001
		YU 88402 A	31-12-2003
		ZA 200209411 A	03-10-2003
EP 1621274 AI	01-02-2006	N0NE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/058684

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B21H3/10 B23B51/02 E21B10/44
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter MindestprUfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B21H B23B E21B B21K

Recherchierte, aber nicht zum MindestprUfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal , WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 470 354 AI (FISCHER ARTUR WERKE GMBH [DE]) 12. Februar 1992 (1992-02-12) das ganze Dokument	1-11
A	DE 10 2011 085187 B3 (HI LTI AG [LI]) 13. Dezember 2012 (2012-12-13) das ganze Dokument	1-11
A	FR 2 808 462 AI (DIAGER [FR]) 9. November 2001 (2001-11-09) das ganze Dokument	1-11
A	EP 1 621 274 AI (BLACK & DECKER INC [US]) 1. Februar 2006 (2006-02-01) das ganze Dokument	1-11

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
3. September 2014	15/09/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Ri tter, Fl ori an

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/058684

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0470354 A1	12-02-1992	AT 104884 T	15-05-1994
		BR 9103366 A	05-05-1992
		CA 2048412 A1	07-02-1992
		CN 1058743 A	19-02-1992
		DE 4028261 A1	13-02-1992
		DE 59101490 D1	01-06-1994
		DK 0470354 T3	30-05-1994
		EP 0470354 A1	12-02-1992
		ES 2055942 T3	01-09-1994
		JP H04226707 A	17-08-1992
		JP H07115348 B2	13-12-1995
		PT 8771 T	31-01-1994
		US 5096344 A	17-03-1992
DE 102011085187 B3	13-12-2012	CN 103889622 A	25-06-2014
		DE 102011085187 B3	13-12-2012
		EP 2771143 A1	03-09-2014
		WO 2013060491 A1	02-05-2013
FR 2808462 A1	09-11-2001	AR 028407 A1	07-05-2003
		AT 348674 T	15-01-2007
		AU 782364 B2	21-07-2005
		AU 5642001 A	20-11-2001
		BG 107323 A	30-06-2003
		BR 0110614 A	28-10-2003
		CN 1433347 A	30-07-2003
		CZ 20023881 A3	14-07-2004
		DE 60125363 T2	27-09-2007
		DK 1296792 T3	30-04-2007
		EE 200200623 A	15-04-2004
		EP 1296792 A1	02-04-2003
		ES 2278742 T3	16-08-2007
		FR 2808462 A1	09-11-2001
		HR P20020912 A2	28-02-2005
		HU 0302071 A2	29-09-2003
		JP 2003532547 A	05-11-2003
		NZ 523014 A	30-04-2004
		PL 358425 A1	09-08-2004
		PT 1296792 E	30-03-2007
		SI 1296792 T1	30-06-2007
		SK 16802002 A3	05-08-2003
		UA 73578 C2	17-03-2003
		US 2004052597 A1	18-03-2004
		WO 0185373 A1	15-11-2001
		YU 88402 A	31-12-2003
		ZA 200209411 A	03-10-2003
EP 1621274 A1	01-02-2006	KEINE	