

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines mit einer Endfläche versehenen Verbindungsabschnitts durch Einprägung als Teil eines Werkzeuges, insbesondere eines axialbeweglich in der Werkzeugaufnahme eines Bohrhammers befestigten Bohrers oder Meißels, oder auch als Teil einer Verbindungsstange, wobei der Verbindungsabschnitt mindestens eine Längsnut oder Längsfläch aufweist, von denen mindestens eine zur Endfläche des Verbindungsabschnitts hin zumindest teilweise geschlossen ist. Die Erfindung betrifft ferner ein Halbwerkzeug, einen Bohrer, einen Meißel oder eine Stange mit einem Verbindungsabschnitt und/oder einem vorderen Arbeitsabschnitt. Die Erfindung betrifft ferner eine Stange zum Aufnehmen von axialen Zug- und Druckkräften und von Drehmomenten. Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Fertigung eines Verbindungsabschnitts als Teil eines Werkzeuges, insbesondere eines axialbeweglich in der Werkzeugaufnahme eines Bohrhammers befestigten Bohrers oder Meißels durch Einprägung. Die Erfindung betrifft auch eine Kombination von Matrizen zur Herstellung von Verbindungsabschnitten für Halbwerkzeuge, Bohrer, Meißel und Stangen mit mindestens zwei Längsnuten oder Längsflächen, von denen mindestens eine zur Endfläche des Verbindungsabschnitts hin zumindest teilweise geschlossen ist.

[0002] Verfahren, Vorrichtungen, Halbwerkzeuge, Bohrer und Stangen der eingangs genannten Art sind grundsätzlich bekannt.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist daher, ein verbessertes Verfahren sowie eine verbesserte Vorrichtung zur Herstellung von Verbindungsabschnitten für Stangen, Bohrer und Meißel bereitzustellen.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0005] Die Erfindung umfasst die Erkenntnis, dass Bohrer und Verbindungsstangen üblicherweise auf spanenden Werkzeugmaschinen gefertigt werden, was zu einem erhöhten Materialverbrauch aufgrund der anfallenden Späne führt und zudem verhältnismäßig lange Fertigungszeiten benötigt. Deshalb hat es immer wieder Überlegungen gegeben, derartige Verbindungsabschnitte mittels Umformung herzustellen. In der EP 2 181 783 B1 wird ein Verfahren zur Herstellung einer Stange sowie eine Stange beschrieben, welche beispielsweise als Pendelstütze für ein Fahrwerk im Automobilbau eingesetzt werden kann. Es hat sich dabei jedoch gezeigt, dass die in der EP 2 181 783 B1 vorgeschlagene Stange nicht für höhere axiale Zugkräfte geeignet ist, da der erzielte Hinterschnitt bei wärmeren Temperaturen einem umspritzten Kunststoffteil nicht ausreichend Widerstand entgegengesetzt. Da der Übergang vom dünneren zylindrischen Teil zum gestauchten dickeren Abschnitt zudem kontinuierlich verläuft, stellt dieser Übergang keinen klar begrenzenden Stopp bzw. Anschlag bereit. Lediglich die in Figur 8 der EP 2 181 783 B1 dargestellte Lösung hat

sich in der Praxis auch für höhere Belastungen bewehrt. Dabei muss der Hinterschnitt in einem separaten Arbeitsgang mittels Walzen erzeugt werden, was zu erhöhten Kosten führt. Zur Fertigung von Verbindungsabschnitten bei Hammerbohrern (dort meist als Einsteckende bezeichnet) - insbesondere sogenannten SDS-plus-Bohrern - sind Lösungen zur Fertigung mittels Umformen bekannt. Eine Fertigung dieser Art ist in der DE 84 33 275 U1 beschrieben. Dabei werden die Nuten durch Fließpressen zur Endfläche offen eingebracht und nachträglich durch Stauchen verschlossen. In der Praxis hat sich dieser Vorschlag nicht realisieren lassen, da beim Schließen der Nuten durch Stauchen diese sich gleichfalls verformen und somit ihre Funktion nicht erfüllen können. In der DE 199 15 303 A1 wird beschrieben, das Einsteckende mit den offenen und geschlossenen Nuten durch Fließpressen oder Schmiedeverfahren herzustellen. Auch hier findet sich kein Hinweis, wie das Problem der Verformung der Nuten bei dem jeweils notwendigen zweiten Umformvorgang gelöst wird. Nach der EP 2 361 702 A1 werden zur Lösung dieses Problems Füllkörper in die Nuten eingeführt, um beim anschließenden Stauchen die Form der Nuten zu erhalten. Problematisch ist hierbei, dass für das Schließen der Nuten mittels Stauchen erhebliche axiale Kräfte benötigt werden. Im Falle, dass ein SDS-plus-Einsteckende von 10mm Durchmesser auf seiner Arbeitsseite (in Bohrrichtung gesehen) für einen Bohrer von etwa 5mm Bohrdurchmesser ausgelegt ist, ergibt sich das Problem, dass beim Stauchen der Endfläche der Abschnitt mit 5mm Bohrdurchmesser gleichfalls mit gestaucht werden kann, was beim Auswerfen des Bohrerrohrlings oft zu Auswerfernadelbrüchen führt. Daher wurde in der EP 11 190 059.3 vorgeschlagen, das Schließen der Nut als Warm- oder Halbwarmumformung vorzunehmen. Hierdurch werden die benötigten Axialkräfte stark reduziert und das geschilderte Problem vermieden. Allerdings führt das Erwärmen zu einem zusätzlichen kostenintensiven Arbeitsschritt. Das Kaltaufstauchen hat auch noch einen weiteren schwerwiegenden Nachteil: durch das vorherige Einformen der Längsnuten ist die Endfläche vor dem Stauchen sehr stark gewellt und weist teilweise sogar Grat auf. Beim anschließenden Stauchen verformt sich diese Endfläche derart, dass es in diesem Abschnitt zu Materialfaltungen kommt. In der z. B. durch Axialschläge des Bohrhammers höchstbelasteten Endzone des Bohrers können derartige Materialfehler zu Brüchen führen, wobei die Bruchteile oft zu Schäden des Bohrhammers führen. Weiterhin hat sich gezeigt, dass das Einformen der Längsnuten und das Schließen der Endfläche mittels Stauchen aufgrund der mit jedem Arbeitsschritt durchzuführenden großen Umformarbeit die mögliche Produktionstaktzahl begrenzt. - In der EP 13158919 wird zur Vermeidung der vorgenannten Nachteile vorgeschlagen insbesondere die Verriegelungsnuten, in mindestens zwei Schritten herzustellen. Durch die Aufteilung der Fertigung der Verriegelungsnut auf zwei Schritte wird erreicht, dass jeder Schritt mit deutlich geringerer Kraft.

erfolgt. Als Nachteil dieses Verfahrens hat sich herausgestellt, dass der der Endfläche zugewandte Abschnitt der Verriegelungsnut sich nicht oder nur sehr schwer beim Stauchvorgang so Formen läßt, dass die gewünschte Kontur reproduzierbar erzeugt wird. - Insgesamt hat sich auch gezeigt, dass die in den verschiedenen Patentschriften vorgeschlagene Aufteilung zur Fertigung der Verriegelungsnuten auf mehrere Arbeitsschritte technisch schwierig zu realisieren ist, zu Mehrkosten führt und bei Fertigung auf einer Mehrstufenpresse mindestens zwei Stufen für diese Nut erforderlich sind.

[0006] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird in einem Schritt a) ein Bohrerhalbzeug oder eine Stange mit einer im Wesentlichen zylinder- oder mehreckförmigen, insbesondere quadratischen, Umfangsoberfläche bereitgestellt. In einem Schritt b) wird der Verbindungsabschnitt in eine Schließmatrize eingeführt. In einem Schritt c) wird die mindestens eine Längsnut durch radiales Zustellen von einem oder mehreren in der Schließmatrize beweglichen Umformkörpern eingepreßt, wodurch eine Längung des Verbindungsabschnittes und im Bereich der Längsnut eine Querschnittsflächenverkleinerung bewirkt wird.

[0007] Der Begriff "Längung" ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung bevorzugt als Längenänderung, insbesondere Erhöhung der Länge des Bohrerhalbzeugs in einer Längsrichtung, zu verstehen. Die Querschnittsflächenverkleinerung kann im Rahmen der vorliegenden Erfindung einerseits als eine Verminderung der Querschnittsfläche im Bereich der Längsnut quer zu einer Längsrichtung des Bohrerhalbzeugs aber auch als Verkleinerung der Querschnittsfläche im Bereich der Längsnut entlang der Längsrichtung verstanden werden. - Das erfindungsgemäße Verfahren ist wesentlich einfacher als die bisher vorgeschlagenen Lösungen und vermeidet deren Nachteile.

[0008] Das erfindungsgemäß verwendete Material weist bevorzugt eine Festigkeit in einem Bereich von einschließlich 800 bis einschließlich 1000 N/mm² auf. Hierdurch können Produkte mit größerer Haltbarkeit hergestellt werden, da überraschenderweise das Einprägen auch bei diesen Festigkeiten möglich ist, indem etwa die Schließmatrize die höheren Kräfte konstruktiv durch vorgespannte Ummantelungen oder durch Hartmetallverstärkungen ertragen kann.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt das Einprägen ohne Vorformen der Längsnut, insbesondere ohne Vorformen der Längsnut in dem Bohrerhalbzeug oder der Stange. Dies erfolgt bevorzugt bei einem Umformgrad im Bereich von oberhalb 20 % bis einschließlich 45 %, weiter bevorzugt oberhalb von 24 % bis einschließlich 38 %.

[0010] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die radial beweglichen Umformkörper in Aussparungen der Schließmatrize geführt.

[0011] In einer noch weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens begrenzt ein Stempel, der bei Beginn des Einprägevorgangs einen Abstand von der Endfläche des Verbindungsabschnitts hat, welcher kleiner ist als die durch die Einprägung bewirkte Längung des Verbindungsabschnitts, die ungehinderte Längung des Verbindungsabschnitts. Dadurch wird insbesondere erreicht, dass der der Endfläche zugekehrte Bereich der Längsnut präzise den Umformkörper abbildet. Ein bevorzugter Abstand des Stempels von der Endfläche des Verbindungsabschnitts vor dem Einprägen liegt zwischen 0,2mm und 4,0 mm. Dieses Ergebnis kann auch durch einen gefederten Stempel, der schon bei Beginn des Einprägens auf die Endfläche des Verbindungsabschnitts drückt, erzielt werden.

[0012] Nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird während des Schrittes c) zusätzlich mindestens eine zur Endfläche des Verbindungsabschnitts offene Mitnahmenut oder -fläche durch radiales Zustellen von in der Schließmatrize beweglichen Umformkörpern mittels Einprägen erzeugt. Das Einprägen der Mitnahmenut ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung bevorzugt derart zu verstehen, dass die zur Endfläche hin geschlossene Verriegelungsnut und die zur Endfläche hin offene Mitnahmenut gleichzeitig eingepreßt werden. Auf diese Weise sind alle Längsnuten des Verbindungsabschnitts besonders wirtschaftlich und technisch einfach in nur einer Matrize zu fertigen. Dies erfolgt bevorzugt bei einem Umformgrad im Bereich von oberhalb 20 % bis einschließlich 45 %, weiter bevorzugt von einschließlich 25% bis einschließlich 40 %, noch weiter bevorzugt von einschließlich 30 % bis einschließlich 37 %.

[0013] In einer anderen bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird vor dem Schritt c) zusätzlich mindestens eine weitere zur Endfläche des Verbindungsabschnitts offene Mitnahmenut oder -fläche in einem vorgelagerten Umformschritt durch Verjüngen, Fließpressen oder andere Umformmethoden erzeugt. Hierbei erfolgt die Umformung für den Schritt c) bevorzugt bei einem Umformgrad im Bereich von oberhalb 20 % bis einschließlich 35 %, weiter bevorzugt von einschließlich 23 % bis einschließlich 32 %, noch weiter bevorzugt von einschließlich 25 % bis einschließlich 30 %.

[0014] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens weist die Schließmatrize eine dem Verbindungsabschnitt zugewandte, insbesondere nach innen gerichtete Kontur auf, die korrespondierend zu der vor dem Schritt c) vorhandenen Außenkontur des Verbindungsabschnitts ausgebildet ist und wobei die zur Endfläche des Verbindungsabschnitts offenen Nuten oder Flächen durch entsprechende Ausformung der Matrize oder durch Füllkörper ausgefüllt sind.

[0015] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird nach dem Schritt c) mindestens eine zur Endfläche des Verbindungsabschnitts offene Mitnahmenut oder -fläche in einem nachgelagerten Umformschritt durch Verjüngen,

Einprägen oder andere Umformmethoden erzeugt und dabei ist die zuerst erzeugte Nut durch entsprechende Ausformung der Matrize oder durch Füllkörper ausgefüllt. Das Erzeugen der zur Endfläche des Verbindungsabschnitts offenen Mitnahmenut erfolgt bei einem Umformgrad von oberhalb 15 % bis einschließlich 40 %, weiter bevorzugt von oberhalb 18 % bis einschließlich 37 %, noch weiter bevorzugt von einschließlich 22 % bis einschließlich 32 %.

[0016] Die unterschiedlichen Umformgrade berücksichtigen die verschiedenen Querschnittsformen der Verriegelungsnuten und Mitnahmenuten, da z.B. Nuten mit rundem Nutengrund einen deutlich größeren Eindringwiderstand den Umformkörpern entgegensetzen als Nuten mit eckigem Nutengrund.

[0017] Bei einer noch weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt das Einprägen in Schritt c) und oder das Umformen der weiteren Nuten in zwei oder mehr Teilformschritten.

[0018] In einer bevorzugten Fortbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens weisen die Umformkörper in Schritt c) an ihren Randbereichen Ausformungen, bevorzugt Fasen, auf, die den Materialfluss beim Einprägen begrenzen. Hierdurch kann der Randbereich exakt ausgeformt werden.

[0019] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Endfläche des Verbindungsabschnitts, insbesondere im Bereich der späteren zur Endfläche des Verbindungsabschnitts offenen Längsnuten, sich, bevorzugt trichterförmig, zur Endfläche öffnend vorgeformt.

[0020] Bei einer noch weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Verbindungsabschnitte an beiden Enden einer Stange eingepreßt.

[0021] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Halbwerkzeug, Bohrer, Meißel oder Stange mit einem Verbindungsabschnitt und/oder einem vorderen Arbeitsabschnitt gemäß dem unabhängigen Anspruch 13.

[0022] Das Halbwerkzeug, der Bohrer, Meißel oder die Stange umfasst eine im Wesentlichen zylinder- oder mehrkantförmige, insbesondere quadratische, Umfangsoberfläche, eine Endfläche und mindestens zwei Längsnuten oder Längsflächen in der Umfangsoberfläche von denen mindestens eine Längsnut oder Längsfläche zur Endfläche des Verbindungsabschnitts hin zumindest teilweise geschlossen ist, wobei mindestens eine Längsnut oder Längsfläche durch Einprägung geformt ist.

[0023] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Halbzeugs, Bohrers, Meißels oder Stange ist mindestens eine der Längsnuten oder Längsflächen durch Fließpressen oder Verjüngen in einer Matrize geformt und ist mindestens eine Längsnut oder Längsfläche mittels radial beweglicher Umformkörper eingepreßt worden.

[0024] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Halbzeugs, Bohrers, Mei-

ßels oder Stange sind mindestens an einem der Enden der Stange, bevorzugt aus Kunststoff gebildete, Umspritzungen vorgesehen.

[0025] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Fertigung eines Verbindungsabschnitts als Teil eines Werkzeugs, insbesondere eines axialbeweglich in der Werkzeugaufnahme eines Bohrhammers befestigten Bohrers oder Meißels, oder als Teil einer Stange gemäß dem unabhängigen Anspruch 16.

[0026] Dabei weist der Verbindungsabschnitt eine Endfläche und eine im Wesentlichen zylinderoder mehrkantförmige, insbesondere quadratische, Umfangsoberfläche auf. Die Vorrichtung umfasst ferner eine Schließmatrize mit mindestens einem, zumindest radial beweglichen und in Aussparungen der Schließmatrize angeordneten Umformkörper, mittels welchem mindestens eine Verriegelungsnut durch Einprägen formbar ist.

[0027] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Schließmatrize, mittels welcher mit zumindest radial beweglichen und in Aussparungen der Schließmatrize angeordneten Umformkörpern Verriegelungsnuten und zur Endfläche offene Längsnuten oder -flächen durch Einprägen formbar sind.

[0028] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Matrize, mittels welcher mindestens eine Längsnut oder Längsfläche in die Umfangsoberfläche durch Fließpressen oder Verjüngen formbar ist, und eine Schließmatrize mit zumindest radial beweglichen Umformkörpern, mittels welcher mindestens eine Verriegelungsnut durch Einprägen formbar ist.

[0029] In einer noch weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ragt in die Schließmatrize ein Stempel in Längsrichtung des Bohrerhalbzeugs oder der Stange, wobei dieser Stempel einstellbar bei Beginn des Einprägevorgangs einen Abstand von der Endfläche des Verbindungsabschnitts hat, welcher kleiner ist als die durch die Einprägung bewirkte Längung des Verbindungsabschnitts oder als gefederter Stempel auf die Endfläche des Verbindungsabschnitts drückt.

[0030] Bei einer noch weiteren bevorzugten Ausführungsform werden die Umformkörper der Schließmatrize durch konisch, keilförmig oder nockenförmig ausgebildete Betätigungsglieder radial bewegt.

[0031] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden beispielhaft anhand der beiliegenden Figuren beschrieben. Es zeigen:

50 Figuren 1 bis 3 Zwischenprodukte eines erfindungsgemäßen Verbindungsabschnitts, der nach einem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens gefertigt wird,

55 Fig. 4 eine Detailansicht des in Fig. 2 gezeigten Verbindungsabschnitts,

- Fig. 5 eine Draufsicht des in den Figuren 2 und 4 gezeigten Verbindungsabschnitts,
- Fig. 6 eine Schnittansicht der in Fig. 5 gezeigten Schnittlinie C-C,
- Fig. 7 eine Schnittansicht der in Fig. 5 gezeigten Schnittlinie B-B,
- Fig. 8 eine Detailansicht des in Fig. 3 gezeigten Verbindungsabschnitts,
- Fig. 9 eine Draufsicht des in den Figuren 3 und 8 gezeigten Verbindungsabschnitts,
- Fig. 10 eine Schnittansicht der in Fig. 9 gezeigten Schnittlinie B-B,
- Fig. 11 eine Schnittansicht der in Fig. 9 gezeigten Schnittlinie C-C,
- Fig. 12 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Schnittansicht und
- Fig. 13 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Schnittansicht.

[0032] Fig. 1 zeigt ein Zwischenprodukt eines Verbindungsabschnitts 100, der nach einem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens gefertigt wird. Der Verbindungsabschnitt 100 bildet einen Teil eines Bohrerhalbzeugs 102 mit einer zylinderförmigen Umfangsoberfläche 104. Zudem weist der Verbindungsabschnitt 100 eine Endfläche 106 auf. Fig. 1 zeigt den erfindungsgemäß gefertigten Verbindungsabschnitt 100 in einem Rohzustand 110 vor dem Einprägen von Längsnuten. Gemäß dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel wird in einem Verfahrensschritt a) des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines mit einer Endfläche 106 versehenen Verbindungsabschnitts 100 der Rohzustand 110 in Form des Bohrerhalbzeugs 102 bereitgestellt.

[0033] Die Figuren 2 und 4-7 zeigen den in Fig. 1 gezeigten Verbindungsabschnitt 100 als Zwischenprodukt 120, nachdem in einem Verfahrensschritt b) der Verbindungsabschnitt 100 in einer Schließmatrize 128, wie sie in den Figuren 12 und 13 gezeigt ist, eingeführt wurde und nachdem in einem Verfahrensschritt c) eine Längsnut 122 eingepreßt wurde. Das Einprägen erfolgt dabei ohne Vorformen der Längsnut 122 in dem Bohrerhalbzeug 102. Die eingepreßte Längsnut 122 ist zur Endfläche 106 des Verbindungsabschnitts 100 hin geschlossen und bildet eine Verriegelungsnut 124.

[0034] Die Figuren 3 und 8-11 zeigen den in den Figu-

ren 1, 2 und 4-7 gezeigten Verbindungsabschnitt 100 als Zwischenprodukt 160, nachdem in einem weiteren Verfahrensschritt eine Längsnut 162 eingepreßt wurde. Die eingepreßte Längsnut 162 ist zur Endfläche 106 des Verbindungsabschnitts 100 hin offen und bildet eine Drehmitnahmenut 164.

[0035] Das Einprägen gemäß Verfahrensschritt c) kann mittels einer Vorrichtung 126, wie sie in Fig. 12 in einem ersten Ausführungsbeispiel gezeigt ist, oder mittels einer Vorrichtung 226, wie sie in Figur 13 in einem zweiten Ausführungsbeispiel gezeigt ist, erfolgen. Die Figur 12 bzw. 13 zeigt die Vorrichtung 126 bzw. 226 in einem ersten Zustand C1 vor dem Einprägen und einem zweiten Zustand C2 während des oder nach dem Einprägen.

[0036] Fig. 12 zeigt die Vorrichtung 126 in einer Schnittansicht in den zwei Zuständen C1 und C2, in Betrachtungsrichtung oben vor dem Einprägen und unten während oder nach dem Einprägen. Die Vorrichtung 126 umfasst eine Schließmatrize 128, welche Aussparungen 130 aufweist. In den Aussparungen 130 sind, in einer Radialrichtung 132 beweglich, Umformkörper 134 angeordnet. Wenn diese Umformkörper 134 radial nach innen zugestellt werden, werden Verriegelungsnuten 124 in dem Verbindungsabschnitt 100 geformt. Bei dem Einprägen gemäß Verfahrensschritt c), wie es in Fig. 12 gezeigt ist, wird eine Längung des Verbindungsabschnitts 100 in einer Längsrichtung 136 bewirkt. Durch die Längung stößt die Endfläche 106 gegen einen Stempel 138, welcher vor dem Prägen einen Abstand abhängig von der Längung des Verbindungsabschnitts 100 durch das Einprägen zur Endfläche 106 aufweist.

[0037] Mittels Betätigungsgliedern 140, welche eine nach innen gerichtete konische Fläche 142 aufweisen, werden die Umformkörper 134 radial zugestellt, wenn die Betätigungsglieder 140 sich in Längsrichtung 136 bewegen.

[0038] Fig. 13 zeigt die Vorrichtung 226 als zweites Ausführungsbeispiel. Die Vorrichtung 226 ist ähnlich zu der in Fig. 12 gezeigten Vorrichtung 126 aufgebaut. Gleiche und funktionsgleiche Elemente sind dabei mit denselben Bezugszeichen versehen. Um Unterschied zu der in Fig. 12 gezeigten Vorrichtung weist die Vorrichtung 226 einen Stempel 238 auf, welcher mittels einer Feder 250, in Längsrichtung 136 federnd gelagert ist.

Bezugszeichen

[0039]

100	Verbindungsabschnitt
102	Bohrerhalbzeug
104	Umfangsoberfläche
106	Endfläche
110	Rohzustand
120	Zwischenprodukt
122	Längsnut
124	Verriegelungsnut

126	Vorrichtung
128	Schließmatrize
130	Aussparungen
132	Radialrichtung
134	Umformkörper
136	Längsrichtung
138	Stempel
140	Betätigungsglieder
160	Zwischenprodukt
162	Längsnut
164	Drehmitnahmenut
226	Vorrichtung
238	Stempel
250	Feder

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines mit einer Endfläche versehenen Verbindungsabschnitts (100) als Teil eines Werkzeuges, insbesondere eines axialbeweglich in der Werkzeugaufnahme eines Bohrhammers befestigten Bohrers oder Meißels, oder als Teil einer Verbindungsstange,

- wobei der Verbindungsabschnitt (100) mindestens eine Längsnut (122) aufweist, von denen mindestens eine zur Endfläche (106) des Verbindungsabschnitts hin zumindest teilweise geschlossen ist,

- **gekennzeichnet durch** die Verfahrensschritte

- Bereitstellen eines Bohrerhalbzeugs (102) oder einer Stange mit einer im Wesentlichen zylinder- oder mehreckförmigen, insbesondere quadratischen, Umfangsoberfläche (104),
- Einführen des Verbindungsabschnitts (100) in eine Schließmatrize (128),
- Einprägen der mindestens einen Längsnut (122) **durch** radiales Zustellen von einem oder mehreren in der Schließmatrize (128) beweglichen Umformkörpern (134), wodurch eine Längung des Verbindungsabschnittes (100) und im Bereich der Längsnut (122) eine Querschnittsflächenverkleinerung bewirkt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Einprägen ohne Vorformen der Längsnut (122), insbesondere ohne Vorformen der Längsnut (122) in dem Bohrerhalbzeug (102) oder der Stange, erfolgt.

3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei ein Stempel (138), der bei Beginn des Einprägevorgangs einen Abstand von der Endfläche (106) des Verbindungsabschnitts (100) hat, welcher kleiner ist als die durch die Einprägung verursachte Län-

gung des Verbindungsabschnitts (100), oder ein gefederter Stempel (238) auf die Endfläche (106) drückt, wodurch die Längung des Verbindungsabschnitts (100) begrenzt wird.

- 5
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei während des Schrittes c) zusätzlich mindestens eine zur Endfläche (106) des Verbindungsabschnitts (100) offene Mitnahmenut (164) oder -fläche durch radiales Zustellen von in der Schließmatrize (128) beweglichen Umformkörpern mittels Einprägen erzeugt wird.

- 10
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, wobei vor dem Schritt c) zusätzlich mindestens eine weitere zur Endfläche (106) des Verbindungsabschnitts (100) offene Mitnahmenut (164) oder -fläche in einem vorgelagerten Umformschritt durch Verjüngen, Fließpressen oder andere Umformmethoden erzeugt wird, oder wobei nach dem Schritt c) mindestens eine zur Endfläche (106) des Verbindungsabschnitts (100) offene Mitnahmenut (164) oder -fläche in einem nachgelagerten Umformschritt durch Verjüngen, Einprägen oder andere Umformmethoden erzeugt wird, und dabei die zuerst erzeugte Nut durch entsprechende Ausformung der Matrize oder durch Füllkörper ausgefüllt ist.

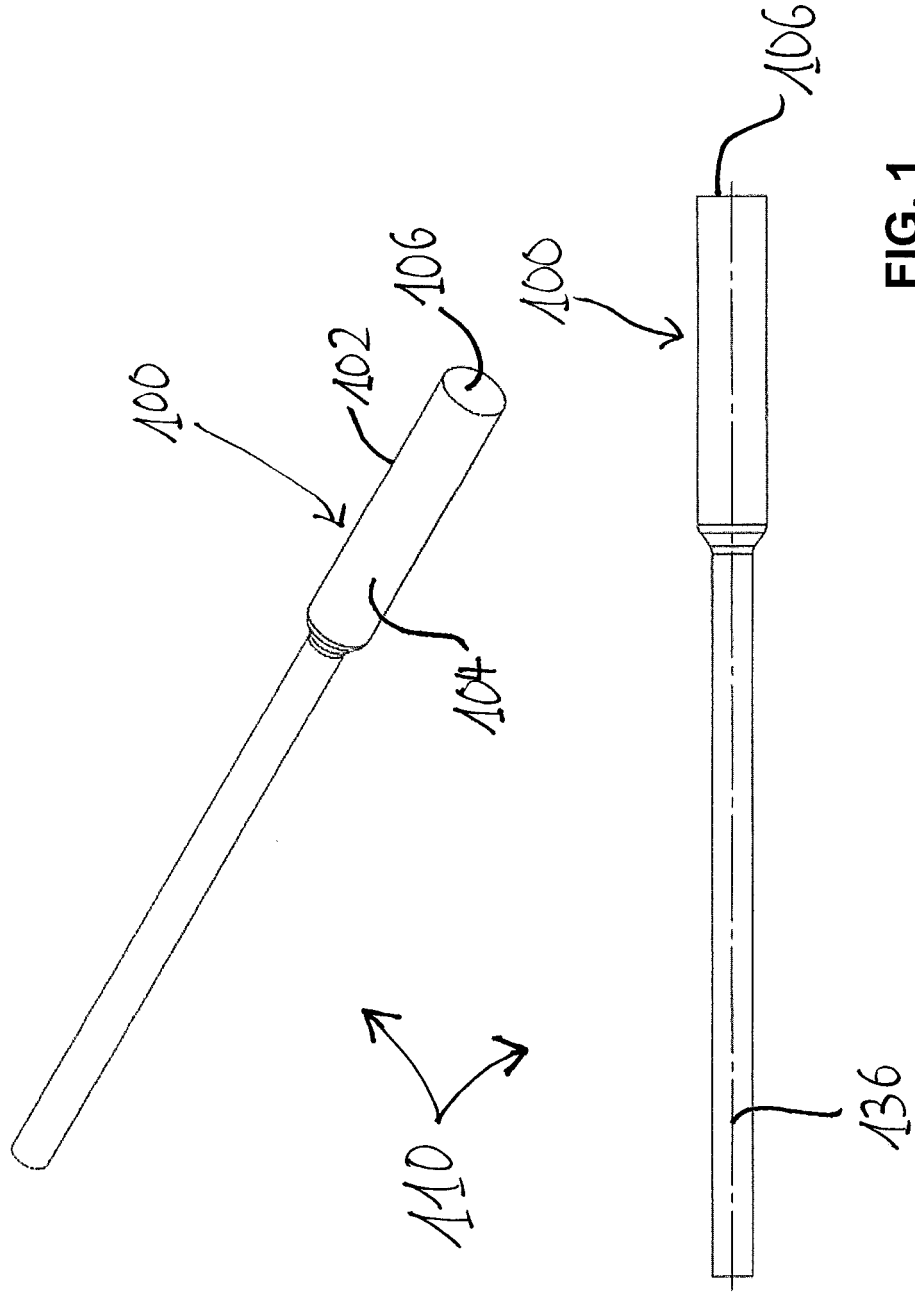
- 20
6. Verfahren nach Anspruch 1 - 3 und 5, wobei die Schließmatrize (128) eine dem Verbindungsabschnitt (100) zugewandte, insbesondere nach innen gerichtete Kontur aufweist, die korrespondierend zu der vor dem Schritt c) vorhandenen Außenkontur des Verbindungsabschnitts (100) ausgebildet ist und wobei die zur Endfläche (106) des Verbindungsabschnitts (100) offenen Nuten oder Flächen durch entsprechende Ausformung der Matrize oder durch Füllkörper ausgefüllt sind.

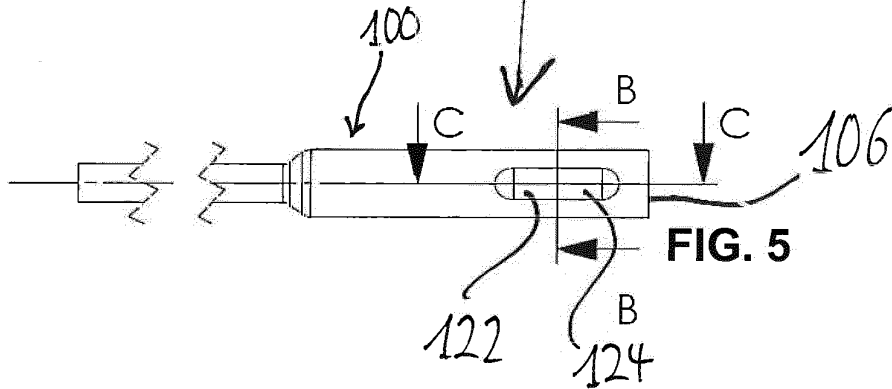
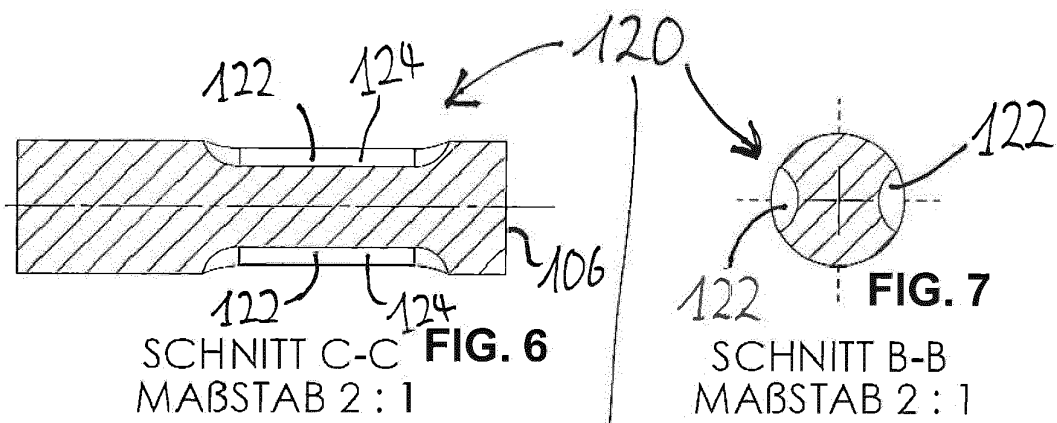
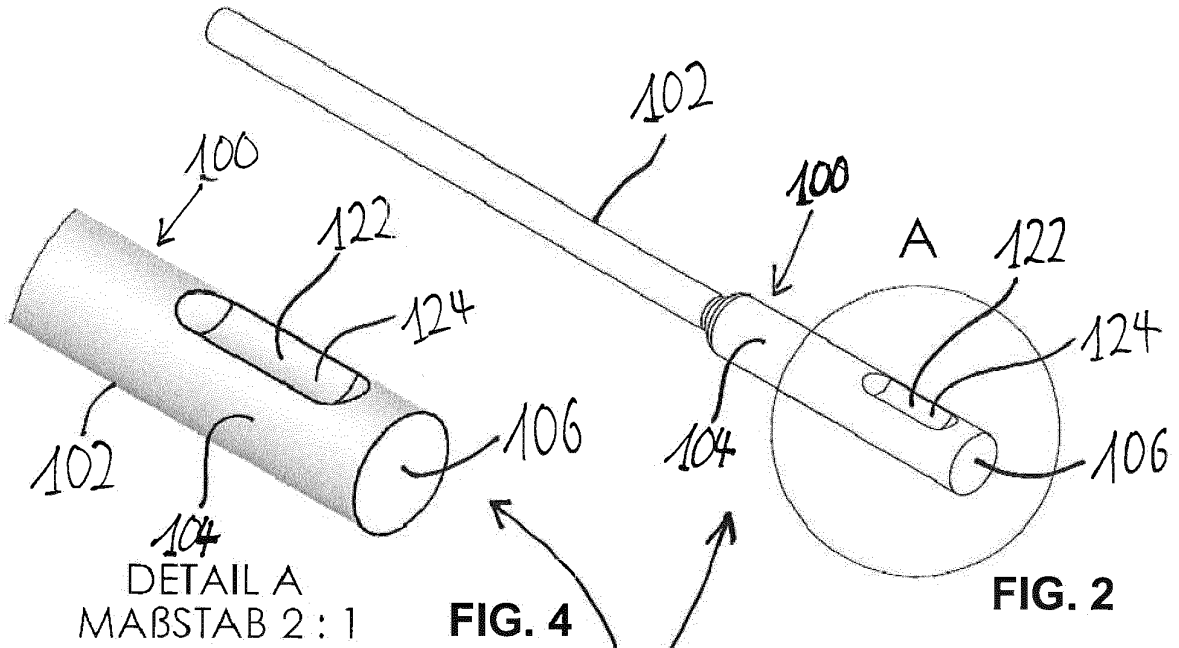
- 25
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Einprägen in Schritt c) und oder das Umformen der weiteren Nuten (162) in zwei oder mehr Teilformschritten erfolgt.

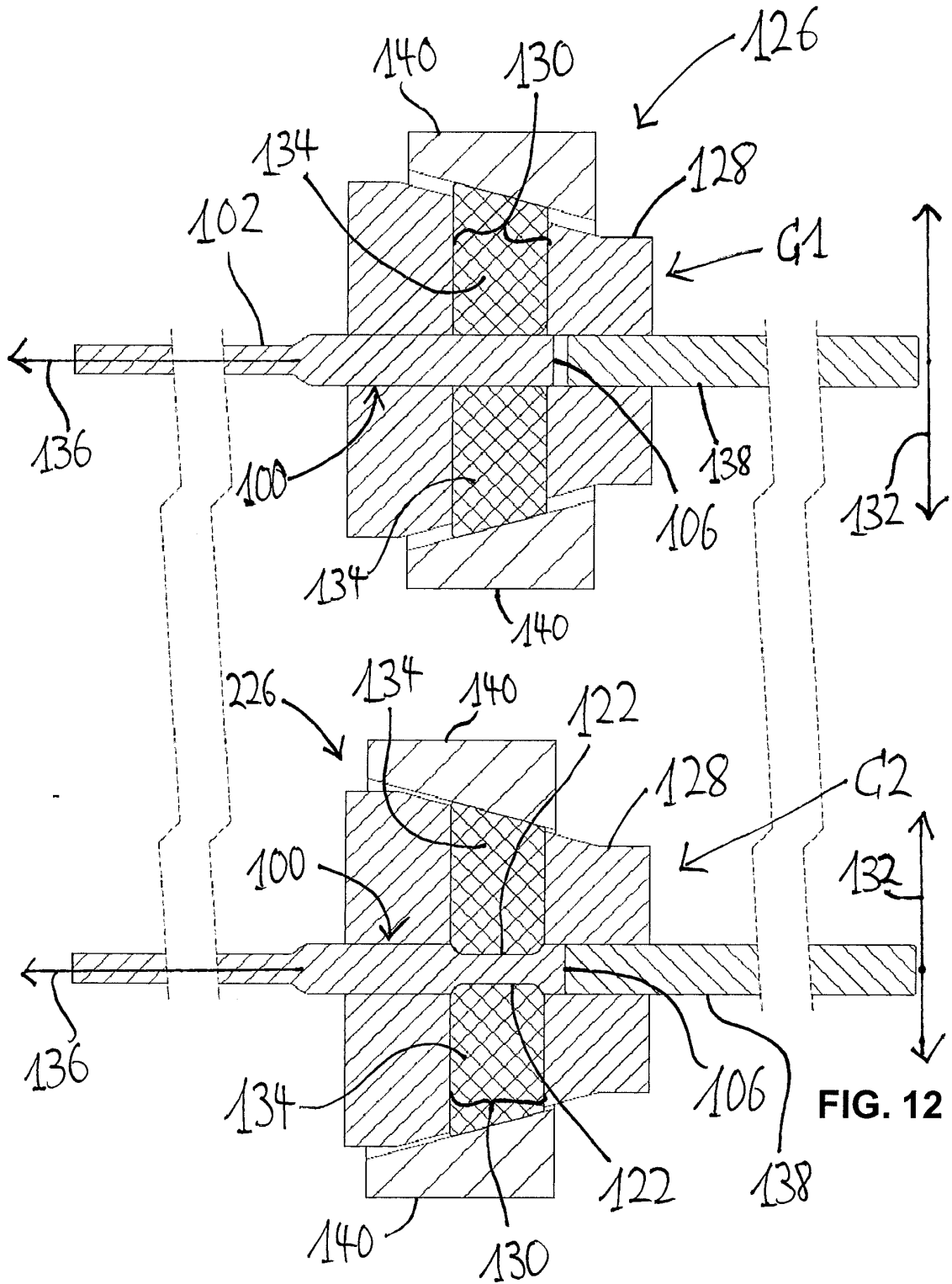
- 30
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Umformkörper (134) im Schritt c) an ihren Randbereichen Ausformungen, bevorzugt Fasen, aufweisen, die den Materialfluss beim Einprägen begrenzen.

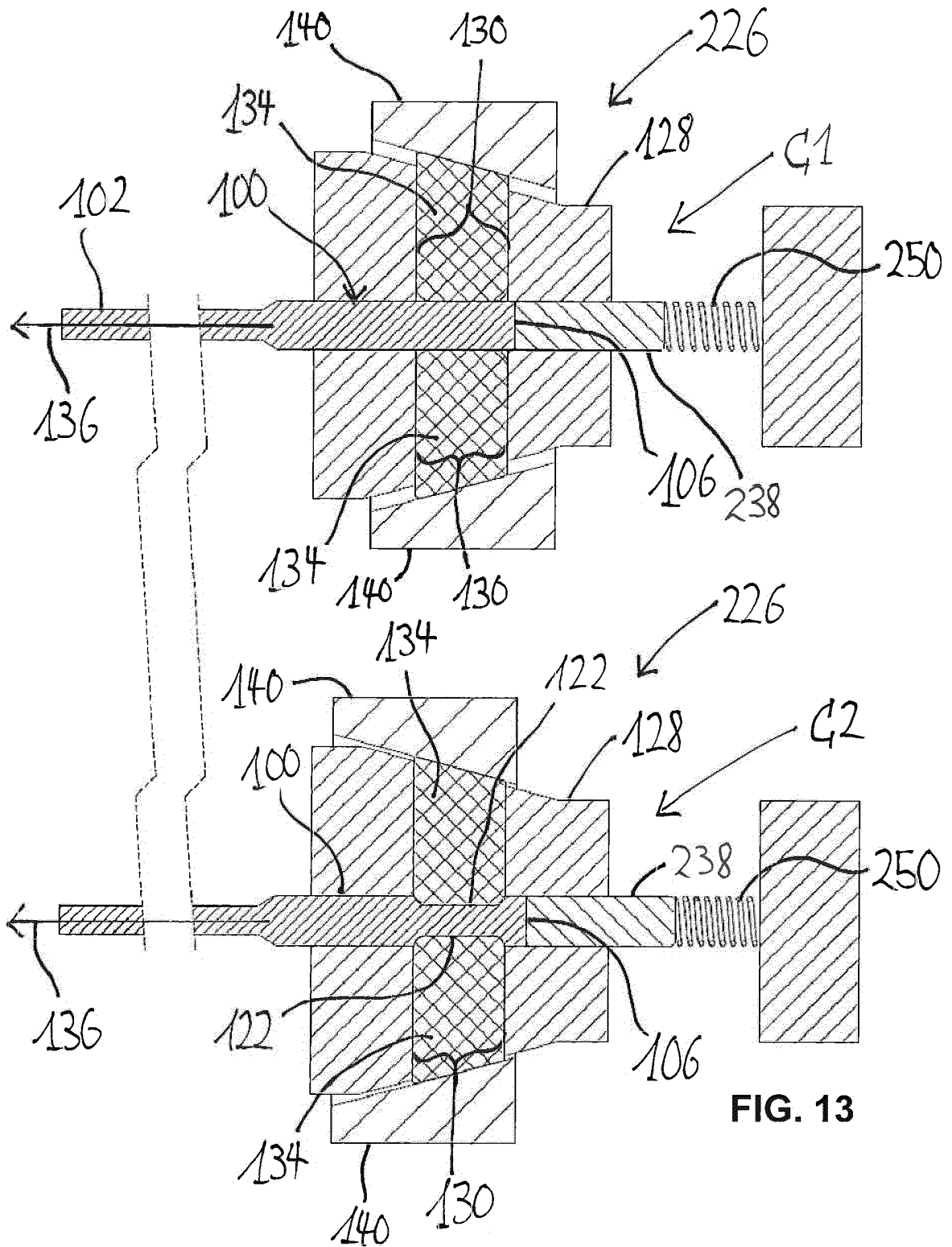
- 35
9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Endfläche (106) des Verbindungsabschnitts (100), insbesondere im Bereich der späteren zur Endfläche (106) des Verbindungsabschnitts (100) offenen Längsnuten (162), sich, bevorzugt trichterförmig, zur Endfläche (106) öffnend vorgeformt wird.

10. Halbwerkzeug, Bohrer, Meißel oder Stange mit einem Verbindungsabschnitt (100) und/oder einem vorderen Arbeitsabschnitt umfassend:
- eine im Wesentlichen zylinder- oder mehrkantförmige, insbesondere quadratische, Umfangsoberfläche (104),
eine Endfläche (106) und
mindestens zwei Längsnuten (122) oder Längsflächen in der Umfangsoberfläche (104) von denen mindestens eine Längsnut oder Längsfläche zur Endfläche (106) des Verbindungsabschnitts (100) hin zumindest teilweise geschlossen ist,
wobei mindestens eine Längsnut (122) oder Längsfläche durch Einprägung geformt ist.
11. Vorrichtung zur Fertigung eines Verbindungsabschnitts (100) als Teil eines Werkzeugs, insbesondere eines axialbeweglich in der Werkzeugaufnahme eines Bohrhammers befestigten Bohrers oder Meißels, wobei der Verbindungsabschnitt (100) eine Endfläche (106) und eine im Wesentlichen zylinder- oder mehrkantförmige, insbesondere quadratische, Umfangsoberfläche (104) aufweist, oder als Teil einer Stange, umfassend:
- eine Schließmatrize (128) mit mindestens einem, zumindest radial beweglichen und in Aussparungen der Schließmatrize (128) angeordneten Umformkörper (134), mittels welchem mindestens eine Verriegelungsnut (124) durch Einprägen formbar ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, umfassend:
- eine Schließmatrize (128), mittels welcher mit zumindest radial beweglichen und in Aussparungen der Schließmatrize (128) angeordneten Umformkörpern (134) Verriegelungsnuten (124) und zur Endfläche (106) offene Längsnuten (162) oder -flächen durch Einprägen formbar sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11, umfassend:
- eine Matrize, mittels welcher mindestens eine Längsnut oder Längsfläche in die Umfangsoberfläche (104) durch Fließpressen oder Verjüngen formbar ist, und
- eine Schließmatrize (128) mit zumindest radial beweglichen Umformkörpern (134), mittels welcher mindestens eine Verriegelungsnut (124) durch Einprägen formbar ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 11, 12 oder 13, wobei in die Schließmatrize (128) ein Stempel (138; 238) in Längsrichtung (136) des Bohrerhalbzeugs (102) oder der Stange ragt und wobei dieser Stempel (138) einstellbar bei Beginn des Einprägevorgangs einen Abstand von der Endfläche (106) des Verbindungsabschnitts (100) hat, welcher kleiner ist als die durch die Einprägung bewirkte Längung des Verbindungsabschnitts (100) oder als gefederter Stempel (238) auf die Endfläche (106) des Verbindungsabschnitts (100) drückt.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, wobei die Umformkörper (134) der Schließmatrize (128) durch konisch oder keilförmig ausgebildete Betätigungsglieder (140) radial bewegt werden.











EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 16 1805

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	DE 30 15 893 C2 (HILTI AG [LI]) 2. Oktober 1991 (1991-10-02) * das ganze Dokument *	1,2,4,5, 10-12,15 3,14	INV. B21K5/10 B23B31/00
X A	DE 196 04 279 B4 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28. April 2005 (2005-04-28) * das ganze Dokument *	10-12 1-9	ADD. B21J5/12
A	DE 10 2010 018791 A1 (ILLINOIS TOOL WORKS [US]) 3. November 2011 (2011-11-03) * Absatz [0047] - Absatz [0051]; Abbildungen 1-3 *	1,5,10, 11,13	
X,D A	DE 84 33 275 U1 (HAWERA PROBST GMBH + CO) 27. März 1986 (1986-03-27) * das ganze Dokument *	10 1-9	
			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
			B21K B23B B21J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. Januar 2015	Prüfer Ritter, Florian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 16 1805

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-01-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3015893	C2	02-10-1991	AT 370352 B 25-03-1983
			BE 888516 A1 17-08-1981
			CA 1172069 A1 07-08-1984
			CH 650709 A5 15-08-1985
			DE 3015893 A1 29-10-1981
			DK 181281 A 25-10-1981
			ES 267174 U 01-03-1983
			FI 810570 A 25-10-1981
			FR 2481160 A1 30-10-1981
			GB 2074484 A 04-11-1981
			HU 185245 B 28-12-1984
			IE 50872 B1 06-08-1986
			IT 1138971 B 17-09-1986
			JP S56154244 A 28-11-1981
			NL 8101600 A 16-11-1981
			NO 811372 A 26-10-1981
SE 441157 B 16-09-1985			
US 4389870 A 28-06-1983			
YU 72381 A 31-12-1983			

DE 19604279	B4	28-04-2005	KEINE

DE 102010018791	A1	03-11-2011	DE 102010018791 A1 03-11-2011
			WO 2011137021 A1 03-11-2011

DE 8433275	U1	27-03-1986	KEINE

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 2181783 B1 [0005]
- DE 8433275 U1 [0005]
- DE 19915303 A1 [0005]
- EP 2361702 A1 [0005]
- EP 11190059 A [0005]
- EP 13158919 A [0005]