



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 11 2006 004 174 T5** 2009.10.29

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
 (87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2008/075402**
 in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
 (21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2006 004 174.6**
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2006/325210**
 (86) PCT-Anmeldetag: **18.12.2006**
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: **26.06.2008**
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
 in deutscher Übersetzung: **29.10.2009**

(51) Int Cl.⁸: **B23G 5/06** (2006.01)

(71) Anmelder:
OSG Corp., Aichi, JP

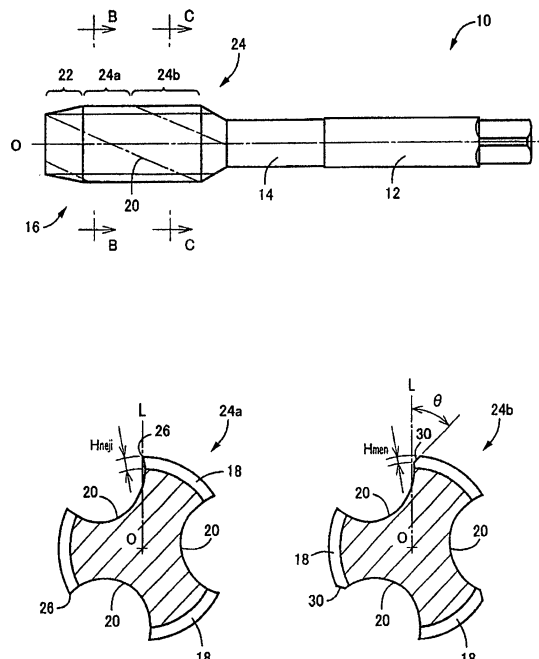
(72) Erfinder:
**Nakajima, Takayuki, Aichi, JP; Matsuhita,
 Takayuki, Aichi, JP; Osawa, Jiro, Aichi, JP**

(74) Vertreter:
TBK-Patent, 80336 München

(54) Bezeichnung: **Spiralnut-Gewindeschneider**

(57) Hauptanspruch: Spiralnut-Gewindeschneider, der einen mit Gewinde versehenen Abschnitt aufweist, welcher Schneidkanten hat, die entlang von Spiralnuten ausgebildet sind, die ausgebildet sind, um die Außengewingegänge aufzuteilen, und in ein vorbereitetes Loch geschraubt wird, um durch die Schneidkanten Innengewingegänge an einer Innenumfangsfläche des vorbereiteten Lochs zu schneiden, wobei Späne durch die Spiralnuten zu einem Schaft hin abgegeben werden, dadurch gekennzeichnet, dass:

Schneidflächen der Schneidkanten eines schaftseitigen Gewindeabschnitts mit Abschrägungen ausgebildet sind, die sich in Umfangsrichtung zu den Kronen der Gewingegänge hin zurückziehen, und der schaftseitige Gewindeabschnitt an einem Vollgewindeabschnitt des Gewindeabschnitts bis auf einen abschrägungsseitigen Gewindeabschnitt ausgebildet ist, der mehr als einen Gewingegang und nicht mehr als fünf Gewingegänge hat, der an einem körperfernen Ende anschließend an einen Abschrägungsabschnitt ausgebildet ist und näher zu dem Schaft als zu dem abschrägungsseitigen Gewindeabschnitt ist; und jede der Abschrägungen der Abschrägungshöhe H_{mei} hat, die von 15% bis 100% einer Gewindehöhe H_{neji} des Vollgewindeabschnitts...



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Spiralnut-Gewindeschneider und genauer gesagt auf eine Technik des Verhinderns eines Auftretens eines Absplitters oder eines Bruchs resultierend aus einem Schneiden von Spänen, insbesondere wenn ein Vollgewindeabschnitt in ein mit Gewinde versehenes Bohrloch geschraubt wird, das durch einen abgeschrägten Abschnitt ausgebildet wurde.

STAND DER TECHNIK

[0002] Es gab eine Art eines Spiralnut-Gewindeschneiders, der zum Beispiel in der Patentveröffentlichung 1 offengelegt ist und der einen mit Gewinde versehenen Abschnitt hat, welcher mit Schneidkanten ausgebildet ist, die sich entlang von Spiralnuten erstrecken, um so die Außengewindgänge aufzuteilen oder zu segmentieren. Ein Einschrauben des mit Gewinde versehenen Abschnitts in ein vorbereitetes Loch ermöglicht es den Schneidkanten, Innengewindgänge an einer Innenumfangsfläche des vorbereiteten Lochs zu schneiden oder einzuziehen, wobei Späne über die Spiralnuten zu einem Schaft hin abgegeben werden. Die [Fig. 4A](#) ist eine Schneidan-sicht, die ein Beispiel solch eines Gewindeschneid-vorgangs unter Verwendung des Spiralnut-Gewindeschneiders zeigt. Der Spiralnut-Gewindeschneider **100** hat einen mit Gewinde versehenen Abschnitt **102**, der mit Schneidkanten ausgebildet ist, welche sich entlang von rechtsgängigen Schraubenspiralnuten **104** erstrecken, und wird bei einer Betrachtung von einem Schaft **106** aus zum Einziehen der Innengewinde in Uhrzeigerrichtung drehend angetrieben. Ein bearbeitetes Material **110** ist vorab mit einem vorbereiteten Loch **112** ausgebildet, in das der Spiralnut-Gewindeschneider **100** an einem körperfernen Ende von diesem eingeschraubt wird, um Innengewindgänge an einer Innenumfangsfläche des vorbereiteten Lochs **112** einzuziehen.

[0003] Während dieses Einziehens werden die Späne über die Spiralnuten **104** zu einer Außenseite des vorbereiteten Lochs **112** hin abgegeben. Allerdings können, wenn ein Vollgewindeabschnitt in ein mit Gewinde versehenes Loch **114** geschraubt wird, das durch einen abgeschrägten Abschnitt ausgebildet wurde, die Späne zerschnitten werden, um ein Absplittern der Schneidkanten oder ein Bruch des Spiralnut-Gewindeschneiders **100** zu verursachen. Insbesondere dann, wenn der Spiralnut-Gewindeschneider in Folge der Verwendung von wasserlöslichem Schneidöl und MQL (Minimum Quantity Lubrication – minimale Menge von Schmiermittel) oder desgleichen stumpf wird, sind die Späne kaum gekräuselt und erstrecken sich der Länge nach, was eine irreguläre Bewegung erkennen lässt. Somit wer-

den die Späne leicht zerschnitten, um eine beträchtliche Möglichkeit des Absplitters der Schneidkanten oder des Bruchs des Spiralnut-Gewindeschneiders zu verursachen.

[0004] Im Gegensatz dazu schlägt die Patentveröffentlichung 2 eine Technologie eines Verhinderns eines Auftretens eines Absplitters der Schneidkanten an körperfernen Enden, das heißt an oberen Enden, vor. Wie dies in der [Fig. 4B](#) gezeigt ist, weist der mit Gewinde versehene Abschnitt **102** einen Vollgewindeabschnitt, der einen abschrägungsseitigen Gewindeabschnitt **124** hat, welcher an einer Seite des Abschrägungsabschnitts **120** ausgebildet ist, und einen schaftseitigen Gewindeabschnitt **124** auf, der in einem Bereich näher zu dem Schaft **106** ausgebildet ist. Außer zwei bis fünf Gewindegängen des abschrägungsseitigen Gewindeabschnitts **122** angrenzend an ein körperfernes Ende des Abschrägungsabschnitts **120** sind Kronenabschnitte des schaftseitigen Gewindeabschnitts **124**, die radial außerhalb von annähernd einem effektiven Durchmesser positioniert sind, weggeschnitten (Gewindegänge sind entfernt). Somit ist das Auftreten eines Absplitters der Schneidkanten an körperfernen Enden von diesen verhindert.

[Patentveröffentlichung 1] Japanische Patentveröffentlichung 4-75186

[Patentveröffentlichung 2] Japanische Patentveröffentlichung 10-118844

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0005] Durch die Erfindung zu lösende Aufgabe Allerdings werden bei dem Spiralnut-Gewindeschneider, der in der Patentveröffentlichung 2 offenbart ist, nur die radial nach außen weisenden Abschnitte (Außendurchmesserabschnitt), die außerhalb des effektiven Durchmessers positioniert sind, weggeschnitten. Daher sind sogar nach solch einer Beseitigung die körperfernen Enden der Schneidkanten nach wie vor scharf, um die Späne leicht abzuschneiden und um leicht abgesplittert zu werden. Somit war der herkömmliche Spiralnut-Gewindeschneider auf eine angemessene Weise nicht ausreichend zufriedenstellend.

[0006] Die vorliegende Erfindung wurde unter Berücksichtigung der vorstehenden Situationen vollendet und hat die Aufgabe, ein Auftreten des Absplitters der Schneidkanten und einen Bruch des Spiralnut-Gewindeschneiders, der aus dem Abschnitten der Schneidkanten resultierte, die dem ausgesetzt sind, wenn ein Vollgewindeabschnitt in ein mit Gewinde versehenes Loch geschraubt wird, das durch einen abgeschrägten Abschnitt ausgebildet wurde, weiter effektiv zu verhindern.

Mittel zum Lösen der Aufgabe

[0007] Zum Lösen der vorstehenden Aufgabe bezieht sich ein erster Aspekt der vorliegenden Erfindung auf einen Spiralnut-Gewindeschneider, der einen mit Gewinde versehenen Abschnitt aufweist, der Schneidkanten hat, die entlang von Spiralnuten ausgebildet sind, welche ausgebildet sind, um die Außengewingegänge aufzuteilen, und in ein vorbereitetes Loch geschraubt wird, um durch die Schneidkanten Innengewingegänge an einer Innenumfangsfläche des vorbereiteten Lochs zu schneiden, wobei Späne durch die Spiralnuten zu einem Schaft hin gegeben werden.

[0008] Bei dem Spiralnut-Gewindeschneider (i) werden Schneidflächen der Schneidkanten eines schaftseitigen Gewindeabschnitts mit Abschrägungen ausgebildet, die sich in Umfangsrichtung zu Kronen der Gewingegänge hin zurückziehen, und der schaftseitige Gewindeabschnitt ist an einem Vollgewindeabschnitt des Gewindeabschnitts ausgebildet, außer für einen abschrägungsseitigen Gewindeabschnitt, der mehr als einen Gewingegang hat und nicht mehr als fünf Gewingegänge hat, die an einem körperfernen Ende angrenzend an einen abgeschrägten Abschnitt ausgebildet sind, und näher dem Schaft als dem abschrägungsseitigen Gewindeabschnitt ist; und (ii) hat jede der Abschrägungen eine Abschrägungshöhe Hmen, die von 15% bis 100% einer Gewindehöhe Hneji des Vollgewindeabschnitts reicht.

[0009] Bei einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung sind die Abschrägungen flache ebene Abschrägungen oder R(Rund)-Bogen-Abschrägungen.

Wirkung der Erfindung

[0010] Gemäß dem Spiralnut-Gewindeschneider sind auf dem schaftseitigen Gewindeabschnitt des Vollgewindeabschnitts des mit Gewinde versehenen Abschnitts, der in dem Bereich näher zu dem Schaft ausgebildet ist, die Schneidkanten mit den Abschrägungen ausgebildet. Die Abschrägungen haben die Schneidflächen, die jeweils die Abschrägungshöhe Hmen haben, die in den Bereich von 15 bis 100% der Gewindehöhe Hneji fällt. Dies ermöglicht es den Spänen, dass sie jeweils weit leichter zu einem Außenumfangsbereich ausgestoßen werden, das heißt einem Raum entlang den Nuten. Zusätzlich dazu können die Schneidkanten die erhöhte Festigkeit in Folge der Ausbildung der Abschrägungen aufweisen. Dies verhindert effektiv das Auftreten eines Absplitterns der Schneidkanten und einen Bruch des Spiralnut-Gewindeschneiders, der durch das Zerschneiden der Späne verursacht wird.

[0011] Zudem ist der abschrägungsseitige Gewindeabschnitt, der an dem Vollgewindeabschnitt des mit Gewinde versehenen Abschnitts an dem körper-

fernen Ende ausgebildet ist, angrenzend an den abgeschrägten Abschnitt, der einen originalen vollständigen Gewindeaufbau mit mehr als einem Gewingegang und nicht mehr als fünf Gewingegängen hat. Zusätzlich dazu hat der schaftseitige Gewindeabschnitt, der mit den Abschrägungen ausgebildet ist, einen originalen Gewindeaufbau bis auf Bereiche jeweils um die Schneidkanten herum. Somit kann ein Gesamtbereich des Vollgewindeabschnitts die exzellente Führungswirkung (in lead feed – im Ganghöhnervorschub) haben, wie die, die durch einen Aufbau erzielt werden kann, in dem die Kronen der Gewingegänge bei dem zylindrischen Aufbau in den Bereichen radial außerhalb der effektiven Durchmesser weggeschnitten sind. Dies kann die Innengewinde mit weiter erhöhter Präzision einziehen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0012] Die [Fig. 1A](#) bis [Fig. 1C](#) sind Ansichten, die einen Spiralnut-Gewindeschneider eines Ausführungsbeispiels gemäß der vorliegenden Erfindung zeigen; [Fig. 1A](#) ist eine Ansicht von vorn; [Fig. 1B](#) ist eine vergrößerte Ansicht im Querschnitt entlang einer Linie B-B der [Fig. 1A](#); und [Fig. 1C](#) ist eine vergrößerte Ansicht im Querschnitt entlang einer Linie C-C der [Fig. 1A](#).

[0013] [Fig. 2](#) ist eine Ansicht, die ein weiteres Ausführungsbeispiel in Querschnitt entsprechend zu dem veranschaulicht, das in der [Fig. 1C](#) gezeigt ist.

[0014] [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) sind Tabellen, die die Ergebnisse von Dauerhaftigkeitstests veranschaulichen, welche auf Teststücke Nr. 1 bis 10, die Produkte der vorliegenden Erfindung umfassen, von zehn Arten durchgeführt wurden, die jeweils zwei Stücke verwendeten; [Fig. 3A](#) ist eine Tabelle, die die Spezifikationen der Teststücke der zehn Arten veranschaulicht; und [Fig. 3B](#) ist eine Tabelle, die Testergebnisse der Dauerhaftigkeitstests zeigt.

[0015] [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) sind Ansichten, die einen herkömmlichen Spiralnut-Gewindeschneider veranschaulichen; [Fig. 4A](#) ist eine Querschnittsansicht, die einen Zustand zeigt, in dem ein Gewindeabschnitt in ein vorbereitetes Loch zum Einziehen geschraubt wird; und [Fig. 4B](#) ist eine Ansicht von vorn, die den Spiralnut-Gewindeschneider zeigt, bei der ein Vollgewindeabschnitt in einer zylindrischen Weise weggeschnitten ist, um zu verhindern, dass Späne zerschnitten werden.

BESTE ART UND WEISE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

[0016] Ein Spiralnut-Gewindeschneider der vorliegenden Erfindung ermöglicht es, dass Späne zu einem Schaft hin abgegeben werden. Genauer gesagt ist der Spiralnut-Gewindeschneider in einer Ausführ-

rungsform mit Schneidkanten entlang rechtsgängiger Spiralnuten ausgebildet, um bei einer Betrachtung von dem Schaft her im Uhrzeigersinn drehend angetrieben zu werden, um eine Schneidarbeit auszuführen. Bei der anderen Ausführungsform hat der Spiralnut-Gewindeschneider Schneidkanten entlang linksgängiger Spiralnuten ausgebildet, um bei einer Betrachtung von dem Schaft her entgegen der Uhrzeigerichtung drehend angetrieben zu werden, um eine Schneidarbeit auszuführen.

[0017] Der Spiralnut-Gewindeschneider kann aus einem Werkzeugmaterial wie beispielsweise Hochgeschwindigkeitswerkzeugstahl (Hochgeschwindigkeitsstahl) oder zementiertem Carbidstahl oder desgleichen gemacht sein oder möglicherweise mit einer Hartbeschichtung von TiAlN, TiN, TiCN oder desgleichen abhängig von den Erfordernissen bereitgestellt sein. Des Weiteren zeigt der Spiralnut-Gewindebohrer der vorliegenden Erfindung exzellente vorteilhafte Effekte insbesondere dann, wenn sich die Späne leicht der Länge nach erstrecken, um sich in Folge eines Stumpfwerdens des Spiralnut-Gewindeschneiders irregulär zu bewegen, was bei dem Gewindeschneiden mit der Verwendung von wasserlöslichem ölbasiertem Schmiermittel, MQL (minimale Menge von Schmiermittel) oder öllosem Trockenbearbeiten auftritt. Allerdings kann der Spiralnut-Gewindeschneider der vorliegenden Erfindung natürlich zum Gewindeschneiden unter Nassarbeit verwendet werden, wobei ein schmierölbasierendes Mittel bei einer angemessenen Zuführrate zugeführt wird.

[0018] Wenn ein abschrägungsseitiger Gewindeabschnitt, der Schneidflächen hat, die nicht mit der Abschrägung ausgebildet sind, eines Vollgewindeabschnitts weniger als einen Gewindegang hat, wird der Spiralnut-Gewindeschneider kaum mit einer erhöhten Präzision geführt (in lead feed – im Ganghöhen-vorschub). Währenddessen wird, wenn der abschrägungsseitige Gewindeabschnitt mehr als fünf Gewindegänge hat, der abschrägungsseitige Gewindeabschnitt leicht die Späne zerschneiden, was zum Absplittern der Schneidkanten oder zum Bruch des Spiralnut-Gewindeschneiders führt. Daher muss der abschrägungsseitige Gewindeabschnitt mehr als einen Gewindegang und nicht mehr als fünf (5) Gewindegänge haben, das heißt fünf oder weniger als fünf.

[0019] Eine Abschrägungshöhe H_{men} der Abschrägung bezieht sich auf eine radiale Abmessung, die basierend auf einem körperfernen Ende (einer Außenumfangskante) jeder Schneidkante gemessen werden, bevor die körperfernen Enden, das heißt die radial oberen Enden, abgeschrägt werden. Eine Gewindehöhe (H_{neji}) des Vollgewindeabschnitts bezieht sich auf eine radiale Abmessung eines Gewindes zwischen einer Wurzel und einer Spitze von diesem und ist insbesondere durch den Ausdruck (Gewindeschneider-Außendurchmesser Gewinde-

schneider-Wurzeldurchmesser)/2" dargestellt. Wenn die Abschrägungshöhe H_{men} niedriger als 15% der Gewindehöhe H_{neji} ist, kann die Abschrägung den Zerschneidvorgang der Späne nicht verhindern und kann keine angemessen erhöhte Festigkeit der Schneidkanten ermöglichen. Im Gegensatz dazu wird, wenn die Abschrägungshöhe H_{men} 100% der Gewindehöhe H_{neji} überschreitet, ein Spalt zwischen dem vorbereiteten Loch (mit Gewinde versehenen Loch) und dem Spiralnut-Gewindeschneider erzeugt, wodurch ein nachteiliger Effekt eines leichten Zerschneidens der Späne erzeugt wird. Daher muss die Abschrägungshöhe H_{men} in einen Bereich zwischen 15% und 100% der Gewindehöhe H_{neji} fallen. Die Abschrägungshöhe H_{men} kann zum Beispiel konstant im Wert fixiert sein aber kann möglicherweise in einer axialen Richtung in einem vorbestimmten Bereich in einer kontinuierlichen oder stufenartigen Weise verändert werden. Alternative dazu kann die Abschrägungshöhe H_{men} verschiedene Abmessungen haben, die für mehrere Schneidkanten jeweils verschieden sind.

[0020] Abgeschrägte Formen können eine flache ebene Abschrägung oder eine R-Bogen-Abschrägung haben. Die flache ebene Abschrägung ist im Folgenden im Detail unter Bezugnahme auf einen Fall beschrieben, bei dem jede flache ebene Abschrägung einen Abschrägungswinkel θ hat, der im Bezug auf eine Basislinie L geneigt ist, die zwischen einem radial körperfernen Ende, das heißt dem oberen Ende (Außenumfangskante) der Schneidkante vor dem Abschrägen und einer Gewindeschneidachse O in einem Querschnitt rechtwinklig zu jeder Schneidkante verbindet. Wenn der Abschrägungswinkel θ zu klein ist, dann kann die Abschrägung die Unterdrückungswirkung des Zerschneidens der Späne nicht ermöglichen und kann die Festigkeit der Schneidkante durch die Abschrägung verbessern. Somit kann der Abschrägungswinkel θ vorzugsweise so ausgewählt werden, dass er in einen Wert von zum Beispiel 20° oder mehr fällt.

[0021] Im Gegensatz dazu hat, wenn der Abschrägungswinkel θ zu groß ist, der Spiralnut-Gewindeschneider einen verkleinerten Winkel zwischen der Abschrägung und der Schneidfläche, wodurch die Späne mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit leicht gefangen werden. Somit kann der Abschrägungswinkel θ vorzugsweise so ausgewählt werden, dass er in einen Wert von zum Beispiel 60° oder weniger fällt. Obwohl der Abschrägungswinkel θ einen festen Wert haben kann, kann er möglicherweise in einen vorbestimmten Bereich entlang einer axialen Richtung in einer kontinuierlichen oder stufenartigen Weise verändert werden. Bei einer Alternative kann der Abschrägungswinkel θ verschiedene Abmessungen haben, die für eine Vielzahl von Schneidkanten jeweils verschieden sind.

[0022] Die R-Abschrägung ist in einer Kreisbogenausbildung ausgebildet mit einem Radius, der annähernd fixiert ist, sodass die R-Abschrägung sanft mit der Schneidfläche und der Krone des Gewindegangs in einem Querschnitt zu zum Beispiel der Schneidkante verbunden ist. Allerdings kann die R-Abschrägung eine Kreisbogenausbildung mit dem Krümmungsradius haben, der sich in Folge einer Arbeitserleichterung kontinuierlich verändert.

[0023] Gewindegänge des Vollgewindeabschnitts können jeweils vorzugsweise Gewindeaussparungen, das heißt Aussparungen wie beispielsweise exzentrische Aussparungen oder desgleichen haben. Bei einer Alternative können Gewindegänge von einer festgelegten diametrischen Abmessung ohne Aussparungen angenommen werden. Das heißt, es kann für den Spiralnut-Gewindeschneider der vorliegenden Erfindung genügen, die Abschrägungen an den Schneidflächen der Schneidkanten des schaftseitigen Gewindeabschnitts des Vollgewindeabschnitts zu haben und es kann für die Gewindegangausparungen ausreichen, eine Vielzahl von Gestaltungen inklusive dem Vorhandensein/Nicht-Vorhandensein der Gewindegangausparungen anzunehmen. Zum Beispiel können Bereiche der Gewindegänge in unmittelbarer Nähe zu den Kronen in zylindrischen Ausbildungen weggeschnitten sein.

[0024] Ein Nutwinkel der Spiralnut, die an dem mit Gewinde versehenen Abschnitt vorgesehen ist, kann vorzugsweise so ausgewählt sein, dass er von etwa 15° bis 50° reicht. Zudem wird die Anzahl von Zähnen der Schneidkanten geeignet verändert, um abhängig vom zu schneidenden Arbeitsmaterial oder einer Gewindeschneidgröße zum Beispiel 2 bis 6 Schneidkanten zu haben.

[Ausführungsbeispiel]

[0025] Im Folgenden sind Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung im Detail unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Die [Fig. 1A](#) bis [Fig. 1C](#) sind Ansichten, die einen Spiralnut-Gewindeschneider eines Ausführungsbeispiels gemäß der vorliegenden Erfindung zeigen; [Fig. 1](#) zeigt eine Ansicht von vorn; [Fig. 1B](#) ist eine vergrößerte Ansicht im Querschnitt entlang einer Linie B-B der [Fig. 1A](#); und [Fig. 1C](#) ist eine vergrößerte Ansicht im Querschnitt entlang einer Linie C-C der [Fig. 1A](#).

[0026] Ein Spiralnut-Gewindeschneider **10** weist einen Schaft **12**, einen Nackenabschnitt **14** und einen mit Gewinde versehenen Abschnitt **16** auf, die einstückig auf einer gemeinsamen Achse O in dieser Reihenfolge ausgebildet sind. Der mit Gewinde versehene Abschnitt **16** hat Außengewindegänge, die in Nutprofilen entsprechend zu schneidenden Innengewinden ausgebildet sind, und drei Spiralnuten **20**, die so ausgebildet sind, dass sie die Außengewindegänge

aufteilen. Der mit Gewinde versehene Abschnitt **16** weist einen Abschrägungsabschnitt **22**, der an einem axial körperfernen Ende von sich mit Gewindegängen **18** der Außengewindegänge ausgebildet ist, die in der axialen Richtung in einer verjüngten Weise entfernt sind, und einem Vollgewindeabschnitt **24** auf, der sich an den Abschrägungsabschnitt **22** anschließt und die Vollgewindegänge **18** hat. Schneidkanten **26** sind Kammlinien zwischen dem mit Gewinde versehenen Abschnitt **16** und den Spiralnuten **20** ausgebildet.

[0027] Die Spiralnuten **20** sind rechtsgängige Schraubenlinien, von denen jede einen Steigungswinkel hat, der in einen Bereich von zum Beispiel 15 bis 50° fällt, um bei einem Wert von etwa 40° zu liegen. Bei der Verwendung wird der Spiralnut-Gewindeschneider **10** bei einer Betrachtung von der Welle **12** her in Uhrzeigerrichtung drehbar angetrieben, sodass ein körperfernes Ende zum Beispiel in das vorbereitete Loch **112** des Werkmaterials **110** geschraubt wird, wie dies in der [Fig. 4A](#) gezeigt ist. Somit werden die Innengewindegänge an einer Innenumfangsfläche des vorbereiteten Lochs **112** geschnitten, wobei die Spiralnuten **20** es ermöglichen, dass Späne zu dem Schaft **12** hin abgegeben werden.

[0028] Der Vollgewindeabschnitt **24** hat Abschrägungen, das heißt abgeschrägte Abschnitte **30**. Jede dieser Abschrägungen **30** ist an einer Schneidfläche, das heißt einer Kratzfläche (die einen Teil jeder Spiralnut **20** bildet), der Schneidkante **26** eines schaftseitigen Gewindeabschnitts **24b** ausgebildet, der in einen Bereich näher zu dem Schaft **12** ausgebildet ist, bis auf einen abschrägungsseitigen Gewindeabschnitt **24a**. Der abschrägungsseitige Gewindeabschnitt **24a** ist an dem Vollgewindeabschnitt **24** in einem Endabschnitt von diesem ausgebildet, um anschließend an den abgeschrägten Abschnitt **22** zu sein, und hat mehr als einen Gewindegang und nicht mehr als fünf Gewindegänge. Die Abschrägungen **30** sind in Umfangsrichtung (zur Gegenspitzen Seite) zu den Kronen hin, das heißt zu den Außenumfängen der Gewindegänge **18**, zurückgezogen. Das heißt, die Abschrägungen **30** sind in Umfangsrichtung (zur Gegenspitzen Seite) geneigt, wenn sich der Abstand von der Achse erhöht. Die [Fig. 1B](#) ist eine Querschnittsansicht des abschrägungsseitigen Gewindeabschnitts **24a**, der keine Abschrägungen **30** aufweist. Die [Fig. 1C](#) ist eine Querschnittsansicht des schaftseitigen Gewindeabschnitts **24b**, bei dem die Abschrägungen **30** vorgesehen sind. Die Abschrägungen **30** hat eine Abschrägungshöhe H_{men} , die so bestimmt ist, dass sie bei einem Wert von zum Beispiel 50% liegt, der in einem Bereich von 15% bis 100% einer Gewindehöhe H_{neji} des Vollgewindeabschnitts **24** fällt. Die Abschrägungshöhe H_{men} stellt eine radiale Abmessung der Abschrägung dar, die basierend auf einem körperfernen Ende gemessen

wird, das heißt einem radial oberen Ende (Außenumfangskante) jeder Schneidkante **26** vor der Ausbildung jeder Abschrägung. Die Gewindehöhe Hneji stellt eine radiale Abmessung des Gewindes **18** von einer Wurzel zu einer Krone dar, die konkret durch die Beziehung (Gewindeschneider-Außendurchmesser – Gewindeschneider-Wurzeldurchmesser)/2 ausgedrückt wird.

[0029] Die Abschrägung **30** ist eine flache ebene Abschrägung mit einem Abschrägungswinkel θ , der in Bezug auf eine Basislinie L abgewinkelt ist, die zwischen dem körperfernen Ende (Außenumfangskante) der Schneidkante **26** vor der Ausbildung der Abschrägung und einer Gewindeschneiderachse O verbindet, die bei einem Wert von annähernd zum Beispiel 45° innerhalb eines Bereichs von 20 bis 60° liegt. Der Abschrägungswinkel θ ist in einem Querschnitt rechtwinklig zu der Achse O in der [Fig. 1C](#) dargestellt. Genau genommen stellt der Abschrägungswinkel θ allerdings einen Winkel im Querschnitt rechtwinklig zu der Schneidkante **26** dar, der entlang jeder Spiralnut **20** ausgebildet ist und in einen Wert fällt, der von 20 bis 60° reicht.

[0030] Bei dem veranschaulichten Ausführungsbeispiel werden sowohl die Abschrägungshöhe Hmen wie auch der Abschrägungswinkel θ in festgelegten Abmessungen bei festgelegten Winkeln über einen gesamten Bereich des schaftseitigen Gewindeabschnitts **24b** festgelegt. Bei dem veranschaulichten Ausführungsbeispiel ist zudem der Spiralnut-Gewindeschneider **10** aus Hochgeschwindigkeitswerkzeugstahl (pulverisiertem Hochgeschwindigkeitsstahl) ausgebildet, wobei der mit Gewinde versehene Abschnitt **16** eine Hartbeschichtung aus TiCN hat. Obwohl jeder der Gewindegänge **18** des Vollgewindeabschnitts **24b** in den [Fig. 1B](#) und [Fig. 1C](#) jeweils ein Profil hat, das sich mit einer fixierten radialen Abmessung ohne Abschrägungsaussparung zu einer Ferse erstreckt, kann der Gewindegang **18** abhängig von den Erfordernissen eine Aussparung wie beispielsweise eine exzentrische Gewindegangsaussparung oder desgleichen haben. Die Gewindegänge **18** des Abschrägungsabschnitts **22** sind jeweils mit vorbestimmten Aussparungen ausgebildet.

[0031] Gemäß dem Spiralnut-Gewindeschneider **10** der vorliegenden Erfindung sind von dem Vollgewindeabschnitt **24** des mit Gewinde versehenen Abschnitts **16** die Schneidkanten **26** des schaftseitigen Gewindeabschnitts **24b** in dem Bereich näher zu dem Schaft **12** mit den Abschrägungen **30** ausgebildet. Die Abschrägungen **30** haben die Schneidflächen, die jeweils die Abschrägungshöhe Hmen haben, die in den Bereich von 15% bis 100% der Gewindehöhe Hneji fällt. Dies ermöglicht es den Spänen, weit leichter zu einem Außenumfangsbereich hin, das heißt jeweils zu einem Raum entlang der Abschrägung **30**, gestoßen zu werden. Zusätzlich dazu

können die Schneidkanten **26** aufgrund einer Ausbildung der Abschrägungen **30** die erhöhte Festigkeit haben. Dies verhindert effektiv das Auftreten von Absplitterungen der Schneidkanten und eines Bruchs des Spiralnut-Gewindeschneiders, der durch das Zerschneiden der Späne verursacht wird. Somit hat der Spiralnut-Gewindeschneider die erhöhte Dauerhaftigkeit (Betriebslebensdauer).

[0032] Des Weiteren ist von dem Vollgewindeabschnitt **24** des mit Gewinde versehenen Abschnitts **16** der abschrägungsseitige Gewindeabschnitt **24a** an dem Vollgewindeabschnitt **24** an dem axial körperfernen Ende von diesem anschließend an den Abschrägungsabschnitt **22** ausgebildet, der eine original vollständige Gewindegangausbildung mit mehr als einem Gewindegang und nicht mehr als fünf Gewindegängen hat. Zusätzlich dazu hat der schaftseitige Gewindeabschnitt **24b**, der mit den Abschrägungen **30** ausgebildet ist, eine originale Gewindegangausbildung jeweils bis auf Bereiche um die Schneidkanten **26a** herum. Somit kann der gesamte Bereich des Vollgewindeabschnitts **24** die exzellenteren Führungswirkungen (in lead feed – im Ganghöhenanschub) haben als die, die durch einen Aufbau erzielt werden, bei dem die Kronen der Gewindegänge in der zylindrischen Ausbildung in den Bereichen radial außerhalb der effektiven Durchmesser weggeschnitten sind. Dies kann die Innengewinde mit weiter erhöhter Präzision schneiden.

[0033] Des Weiteren hat bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Abschrägung **30**, die in der flachen ebenen Abschrägung ausgebildet ist, den Abschrägungswinkel θ , der in einen Wertebereich von 20° bis 60° fällt. Der Abschrägungswinkel θ erlaubt es den Abschrägungen **30**, geeignet die Unterdrückungswirkung des Zerschneidens der Späne zu erzielen und die Festigkeit der Schneidkanten zu verbessern. Somit hat der Spiralnut-Gewindeschneider die erhöhte Dauerhaftigkeit.

[0034] Während bei dem veranschaulichten Ausführungsbeispiel die Abschrägungen **30** jeweils in den flachen ebenen Abschrägungen ausgebildet sind, können R-Abschrägungen **32**, das heißt runde Abschrägungen **32** vorgesehen sein, wie dies in der [Fig. 2](#) gezeigt ist. Die R-Abschrägungen **32** sind an den Spiralnuten **20** jeweils im Querschnitt rechtwinklig zu der Schneidkante **22** ausgebildet, um sanft anschließend an die Schneidflächen (Spiralnuten **20**) und die Kronen der Gewindegänge **18** zu sein. Jede der R-Abschrägungen **32** hat einen kreisförmigen Bogen mit zum Beispiel einer nahezu festen Krümmung.

[0035] Die [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) sind Tabellen, die Testergebnisse von zehn Arten von Teststücken mit den Nr. 1 bis 10 veranschaulichen, die die Teststücke der vorliegenden Erfindung umfassen, wobei jedes in

zwei Stücken vorbereitet wurde und entsprechende Teststücke zum Gewindeschneiden unter einer im Folgenden aufgelisteten Schneidbedingung verwendet wurde, um deren Dauerhaftigkeit zu überprüfen. Die [Fig. 3A](#) ist eine Tabelle, die die Spezifikationen der Teststücke von zehn Arten veranschaulicht. Die [Fig. 3B](#) ist eine Tabelle, die Testergebnisse der Teststücke zeigt, wobei deren Dauerhaftigkeit im Hinblick auf das Vorhandensein/Nichtvorhandensein des Absplitters oder des Bruchs überprüft wurde.

(Schneidzustand)

- Größe: M8 × 1,25
- Bearbeitetes Material: SUS304
- Schneidgeschwindigkeit: 8 m/min
- Form des vorbereiteten Lochs: Durchgangsloch mit $\varnothing 6.8 \times 25$ mm
- Effektive Länge der Gewinde: 16 mm (2 mal der des Werkzeugmessers)
- Schneidflüssigkeit: wasserlösliches Schneidöl
- Verwendete Maschine: quer verlaufendes Bearbeitungszentrum

[0036] Die Teststücke Nr. 1 bis 10 haben dieselbe grundlegende Form wie die des Spiralnut-Gewindebohrers **10** des vorliegenden Ausführungsbeispiels. In der [Fig. 3A](#) bezeichnen unterstrichene Teile die Positionen, die von der vorliegenden Erfindung verschieden sind. Das heißt, das Teststück Nr. 1 repräsentiert die herkömmlichen Produkte, bei denen die Abschrägungen **30** oder **32** nicht vorgesehen sind. Die Teststücke Nr. 2 repräsentieren die herkömmlichen Produkte, die in der Patentveröffentlichung 2 offenbart sind. Jedes von ihnen beinhaltet den abschrägungsseitigen Gewindeabschnitt **24a** mit vier Gewindegängen und den schaftseitigen Gewindeabschnitt **24b**, dessen Krone in der zylindrischen Form in Bereichen weggeschnitten ist, welche den effektiven Durchmesser radial überschreiten. Die Teststücke Nr. 3 repräsentieren Vergleichsprodukte, von denen jedes den abschrägungsseitigen Gewindeabschnitt **24a** mit den vier Gewindegängen hat und die Abschrägung des Abschrägungswinkels $\theta = 45^\circ$ hat. Allerdings ist die Abschrägungshöhe H_{men} mit 10% einer Gewindehöhe H_{neji} zu klein.

[0037] All die Teststücke Nr. 4 bis 8 repräsentieren Produkte der vorliegenden Erfindung, wobei jedes mit dem abschrägungsseitigen Gewindeabschnitt **24a** mit 1,5 Gewindegängen oder vier Gewindegänge ausgebildet ist, von denen jedes die ebene Abschrägung mit dem Abschrägungswinkel θ von 30° oder 45° oder die R-Abschrägungen in der kreisförmigen Bogenausbildung ausgebildet hat, und jede der Abschrägungshöhen H_{men} hat jeweils einen Wert von 20%, 50% und 100% der Gewindehöhe H_{neji} . Die Teststücke Nr. 9 repräsentieren Vergleichsprodukte, die jeweils mit den abschrägungsseitigen Gewindeabschnitt **24a** mit vier Gewindegängen ausge-

bildet ist, wobei jedes die Abschrägungen mit einem Abschrägungswinkel $\theta = 45^\circ$ hat und eine Abschrägungshöhe H_{men} mit einem Wert von 1,2 mal der Gewindehöhe H_{neji} zu groß ist. Die Teststücke Nr. 10 repräsentieren Vergleichsprodukte, von denen jedes einen Abschrägungswinkel $\theta = 45^\circ$ hat und eine Abschrägungshöhe H_{men} 50% der Gewindehöhe H_{neji} beträgt. Allerdings hat der abschrägungsseitige Gewindeabschnitt **24a** eine zu große Anzahl von Gewindegängen mit sechs Gewindegängen.

[0038] Wie dies aus den Testergebnissen deutlich wird, die in der [Fig. 3B](#) gezeigt sind, können all die Teststücke Nr. 4 bis 8 der vorliegenden Erfindung Gewinde in mehr als 900 Löcher schneiden. Insbesondere blieben die Teststücke Nr. 5 bis 7 weiterhin betriebsbereit, um anschließend sogar nach dem Gewindeschneiden von 1000 Löchern noch Gewinde schneiden zu können. Im Gegensatz dazu ist eines der Teststücke Nr. 1 der herkömmlichen Technik bloß in Folge des Schneidens von Gewinden in das **56**. Loch beschädigt. Eines der Teststücke Nr. 2, das den effektiven diametrischen Abschnitt in der zylindrischen Form weggeschnitten hat, ist in Folge des Schneidens des Gewindes des **598**. Lochs beschädigt. Obwohl dieses Teststück Nr. 2 eine weiter erheblich erhöhte Dauerhaftigkeit offenbart hat als jene der Teststücke Nr. 1 betrug solch ein Ergebnis annähernd die Hälfte der Dauerhaftigkeit der Produkte (Teststücke Nr. 5 bis 8) der vorliegenden Erfindung.

[0039] Des Weiteren ist eines der Vergleichsprodukte der Teststücke Nr. 3 in Folge des Einschneidens eines Gewindes in das **108**. Loch beschädigt und kann nicht die Dauerhaftigkeit mit dem Vorsehen der Abschrägungen **30** verbessern. Darüber hinaus kann eines der Vergleichsprodukte der Teststücke Nr. 9 und 10 jeweils 608 und 705 Löcher mit Gewinde versehen. Obwohl diese Teststücke zu einem gewissen Grad Effekte hinsichtlich einer Verbesserung der Dauerhaftigkeit hatte, offenbarten sie keinen erheblichen Unterschied im Vergleich zu den Ergebnissen der Vergleichsprodukte der Teststücke Nr. 2.

[0040] Im Vorangehenden wurde es, während die vorliegende Erfindung oben unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben wurde, beabsichtigt, dass das beschriebene Ausführungsbeispiel nur als Veranschaulichung der vorliegenden Erfindung betrachtet werden kann, und dass die vorliegende Erfindung auf zahlreiche Abwandlungen und Verbesserungen angewendet werden kann, die auf dem Wissen des Fachmanns basieren.

INDUSTRIELLE ANWENDBARKEIT

[0041] Bei dem Spiralnut-Gewindeschneider sind an dem Vollgewindeabschnitt des mit Gewinde versehenen Abschnitts die Schneidkanten des schaftseitigen Gewindeabschnitts in dem Bereich näher zu

dem Schaft mit den Abschrägungen ausgebildet. Die Abschrägungen haben die Schneidflächen, die jeweils die Abschrägungshöhe H_{men} haben, welche in dem Bereich von 15% bis 100% der Gewindehöhe H_{neji} fällt. Dies ermöglicht es, dass die Späne weit leichter entlang der Abschrägungen zu einem Außenumfangsbereich hin gestoßen werden. Zusätzlich dazu können die Schneidkanten dank der Ausbildung der Abschrägungen die erhöhte Festigkeit haben. Dies verhindert effektiv das Auftreten eines Absplitters der Schneidkanten und eines Bruchs des Spiralnut-Gewindeschneiders, das/der durch das Zerschneiden der Späne verursacht wird. Somit kann der Spiralnut-Gewindeschneider vorteilhaft für das Gewindeschneiden verwendet werden.

O	Achse
H_{men}	Abschrägungshöhe
H_{neji}	Gewindehöhe
θ	Abschrägungswinkel

ZUSAMMENFASSUNG

[0042] Wie dies in der **Fig. 1** gezeigt ist, sind die Kratzflächen von Schneidkanten **26** eines schaftseitigen Gewindeabschnitts **24b**, der in einem Vollgewindeabschnitt ausgebildet ist, mit Abschrägungen **30** ausgebildet, die die Abschrägungshöhe H_{men} haben, die in den Bereich von 15% bis 100% der Gewindehöhe H_{neji} fallen. Dies ermöglicht es den Spänen, weit leichter entlang der Abschrägungen **30** zu einem Außenumfangsbereich hin gestoßen zu werden. Zusätzlich dazu können die Schneidkanten **26** dank der Ausbildung der Abschrägung **30** die erhöhte Festigkeit haben. Dies verhindert effektiv das Auftreten von Absplittern und Bruch, das/der aus dem Zerschneiden der Späne resultierte. Zudem ist der abschrägungsseitige Gewindeabschnitt **24a**, der an dem Vollgewindeabschnitt ausgebildet ist, an dem körperfernen Ende anschließend an den Abschrägungsabschnitt **22**, der eine originale Vollgewindeausbildung mit mehr als einem Gewindegang und nicht mehr als fünf Gewindegängen hat. Zusätzlich dazu hat der schaftseitige Gewindeabschnitt **24b**, der mit den Abschrägungen **30** ausgebildet ist, eine originale Gewindeausbildung bis auf Bereiche um die Schnittkanten **26** herum. Somit kann der gesamte Bereich des Vollgewindeabschnitts **24** die exzellente Führungswirkung (im Ganghöhenanschub) haben. Dies kann die Innengewinde mit hoher Arbeitsgenauigkeit einziehen.

Bezugszeichenliste

10	Spiralnut-Gewindeschneider
16	Gewindeabschnitt
20	Spiralnut
24	Vollgewindeabschnitt
24a	abschrägungsseitiger Gewindeabschnitt
24b	schaftseitiger Gewindeabschnitt
26	Schneidkante
30	Abschrägung (flache ebene Abschrägung)
32	R-Abschrägung (Abschrägung)

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

- JP 4-75186 [0004]
- JP 10-118844 [0004]

Patentansprüche

1. Spiralnut-Gewindeschneider, der einen mit Gewinde versehenen Abschnitt aufweist, welcher Schneidkanten hat, die entlang von Spiralnuten ausgebildet sind, die ausgebildet sind, um die Außengewindegänge aufzuteilen, und in ein vorbereitetes Loch geschraubt wird, um durch die Schneidkanten Innengewindegänge an einer Innenumfangsfläche des vorbereiteten Lochs zu schneiden, wobei Späne durch die Spiralnuten zu einem Schaft hin abgegeben werden,

dadurch gekennzeichnet, dass:

Schneidflächen der Schneidkanten eines schaftseitigen Gewindeabschnitts mit Abschrägungen ausgebildet sind, die sich in Umfangsrichtung zu den Kronen der Gewindegänge hin zurückziehen, und der schaftseitige Gewindeabschnitt an einem Vollgewindeabschnitt des Gewindeabschnitts bis auf einen abschrägungsseitigen Gewindeabschnitt ausgebildet ist, der mehr als einen Gewindegang und nicht mehr als fünf Gewindegänge hat, der an einem körperfernen Ende anschließend an einen Abschrägungsabschnitt ausgebildet ist und näher zu dem Schaft als zu dem abschrägungsseitigen Gewindeabschnitt ist; und

jede der Abschrägungen der Abschrägungshöhe H_{men} hat, die von 15% bis 100% einer Gewindehöhe H_{neji} des Vollgewindeabschnitts reicht.

2. Spiralnut-Gewindeschneider gemäß Anspruch 1, wobei die Abschrägungen flache ebene Abschrägungen oder R-Bogen-Abschrägungen sind.

3. Spiralnut-Gewindeschneider gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die Abschrägungen flache ebene Abschrägungen sind, die derart ausgebildet sind, dass ein Abschrägungswinkel in einem Querschnitt rechtwinklig zu den Schneidkanten, die entlang der Spiralnuten ausgebildet sind, von 20° bis 60° reicht.

4. Spiralnut-Gewindeschneider gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei ein Nutwinkel der Spiralnuten von 15° bis 50° reicht.

5. Spiralnut-Gewindeschneider gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Anzahl der Schneidkanten von 2 bis 6 reicht.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

FIG.1A

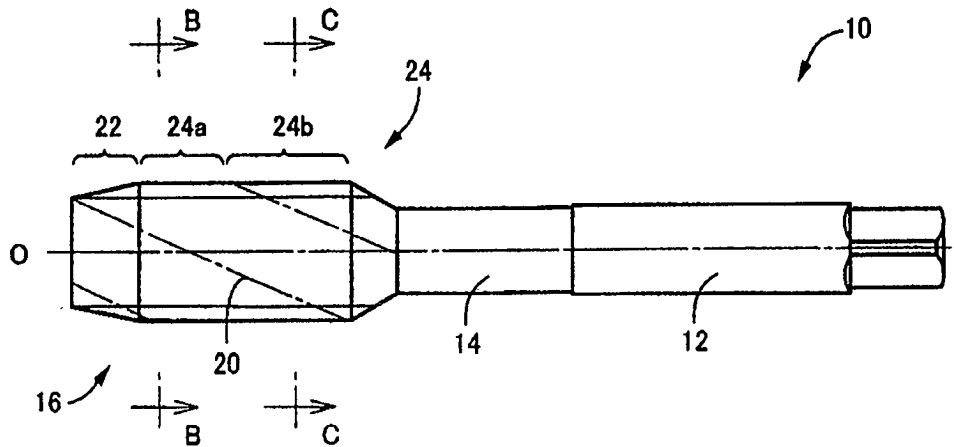


FIG.1B

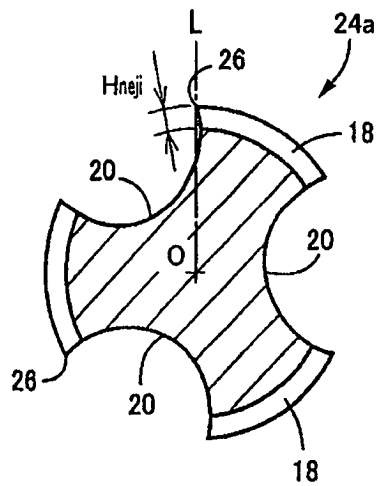


FIG.1C

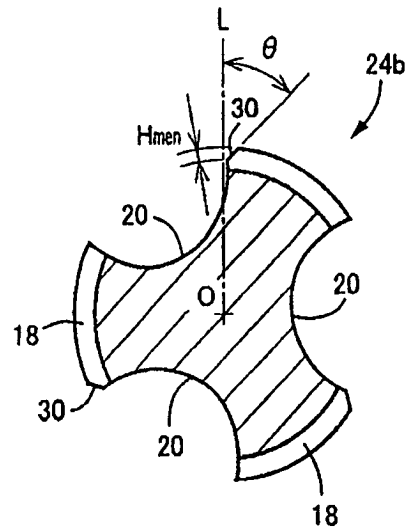


FIG.2

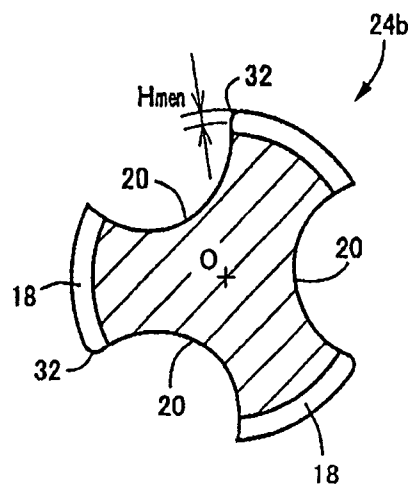


FIG.3A

TESTSTÜCKE

	FAKTOREN
NR.1	OHNE ABSCHRÄGUNG
NR.2	ZYLINDRISCHER AUSSCHNITT (EFFEKTIVER DURCHMESSER), MIT 4 VERBLEIBENDEN GEWINDEGÄNGEN
NR.3	45° EBENE ABSCHRÄGUNG (10% DER GEWINDEHÖHE), MIT 4 VERBLEIBENDEN GEWINDEGÄNGEN
NR.4	45° EBENE ABSCHRÄGUNG (20% DER GEWINDEHÖHE), MIT 1,5 VERBLEIBENDEN GEWINDEGÄNGEN
NR.5	45° EBENE ABSCHRÄGUNG (50% DER GEWINDEHÖHE), MIT 4 VERBLEIBENDEN GEWINDEGÄNGEN
NR.6	30° EBENE ABSCHRÄGUNG (50% DER GEWINDEHÖHE), MIT 4 VERBLEIBENDEN GEWINDEGÄNGEN
NR.7	R-ABSCHRÄGUNG (50% DER GEWINDEHÖHE), MIT 4 VERBLEIBENDEN GEWINDEGÄNGEN
NR.8	45° EBENE ABSCHRÄGUNG (100% DER GEWINDEHÖHE), MIT 4 VERBLEIBENDEN GEWINDEGÄNGEN
NR.9	45° EBENE ABSCHRÄGUNG (1,2-FACHE GEWINDEHÖHE), MIT 4 VERBLEIBENDEN GEWINDEGÄNGEN
NR.10	45° EBENE ABSCHRÄGUNG (50% DER GEWINDEHÖHE), MIT 6 VERBLEIBENDEN GEWINDEGÄNGEN

FIG.3B

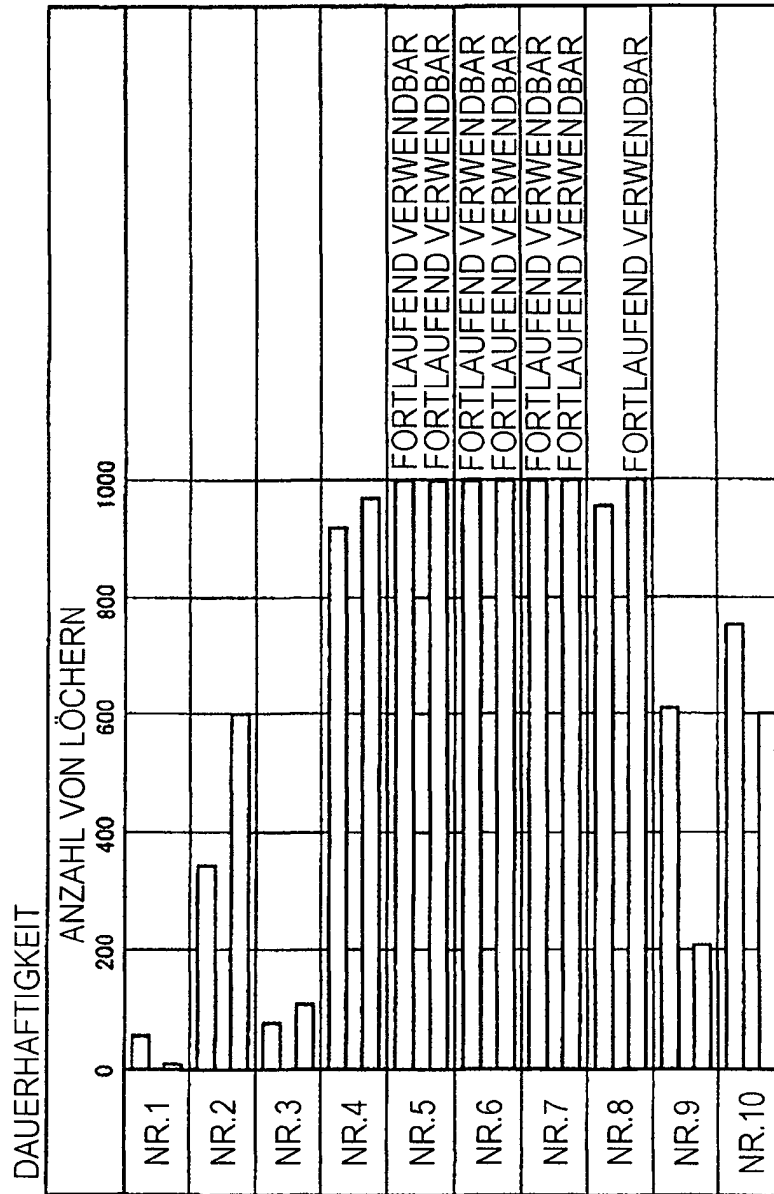


FIG.4A

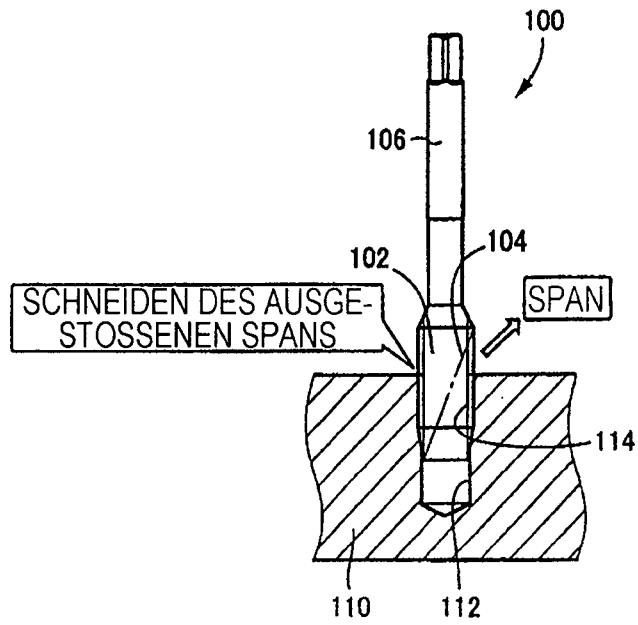


FIG.4B

