



(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2014/080395**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2013 005 653.4**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IL2013/050890**
(86) PCT-Anmeldetag: **31.10.2013**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **30.05.2014**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **20.08.2015**

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

(30) Unionspriorität:
US-13/684,947 26.11.2012 US

(74) Vertreter:
VOSSIUS & PARTNER Patentanwälte
Rechtsanwälte mbB, 81675 München, DE

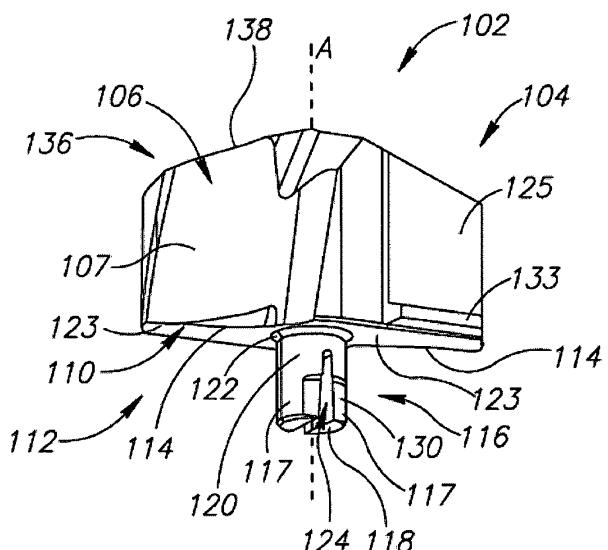
(71) Anmelder:
Iscar Ltd., Tefen, IL

(72) Erfinder:
Hecht, Gil, Nahariya, IL

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Schneidwerkzeug und Schneideinsatz mit einem rückwärtigen Elastizitätsschlitz**

(57) Zusammenfassung: Ein Schneideinsatz hat einen Kopfabschnitt und einen Koppelabschnitt, der vom Kopfabschnitt entlang einer Längseinsatzachse nach hinten vorsteht. Der Kopfabschnitt hat eine Basisfläche an einem hinteren Ende davon, die eine Basisebene definiert, und zwei Hauptflächen. Eine Koppelabschnitt-Rückfläche ist von der Basisfläche längs beabstandet, und eine zylindrische Koppelumfangsfläche erstreckt sich zwischen der Koppelabschnitt-Rückfläche und der Basisfläche. Ein Elastizitätsschlitz hat zwei entgegengesetzte Innenwände, die zu einem Schlitzinnenende nach vorn zusammenlaufen, das an einer Schlitzinnenendebene endet. Die Schlitzinnenendebene ist parallel zur Basisebene und davon um einen Längsabstand beabstandet. Die Innenwände des Elastizitätsschlitzes bilden einen ersten spitzen Schlitzwinkel dazwischen.



Beschreibung**Gebiet der Erfindung**

[0001] Die Erfindung betrifft allgemein Schneidwerkzeuge, in denen ein Schneideinsatz in einem Werkzeugschafthalter elastisch und entfernbar selbstgeklemmt ist, und insbesondere einen Schneideinsatz mit einem rückwärtigen Elastizitätsschlitz zum Einbauen in einen solchen Halter.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Schneidwerkzeuge und insbesondere Bohrer können einen Schneideinsatz oder Schneidkopf aufweisen, der in einem Werkzeughalter entfernbar befestigt ist, entweder durch ein Befestigungsbauteil, z. B. eine Schraube, oder durch eine Elastizitätskraft. Der Schneideinsatz wird am Werkzeughalter vor dem Metallschneidvorgang, z. B. Bohren, befestigt. Normalerweise ist der Schneideinsatz aus einem Hartmetall hergestellt, z. B. Sintercarbid oder Cermet. Der Werkzeughalter kann aus Stahl oder auch aus einem Hartmetall, z. B. Sintercarbid oder Cermet, hergestellt sein. Offenbart sind Beispiele für solche Schneidwerkzeuge und Schneideinsätze in den US5228812, US5749689, US6485235, US6582164, US7048480, US2010/155144 und US2010/143059.

[0003] Dem Gegenstand dieser Anmeldung liegt als Aufgabe zugrunde, einen verbesserten neuen Bohrschneideinsatz mit einem einzelnen Elastizitätsschlitz in seinem Koppelabschnitt zum elastischen Selbstklemmen in einem kompatiblen Werkzeugschafthalter bereitzustellen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0004] Gemäß dem Anmeldungsgegenstand wird ein Schneideinsatz mit einer Längseinsatzachse bereitgestellt, die sich in Vorwärts-Rückwärts-Richtung erstreckt, wobei der Schneideinsatz einen Kopfabschnitt und einen Koppelabschnitt aufweist.

[0005] Der Kopfabschnitt hat zwei gegenüberliegende Hauptflächen und eine sich dazwischen erstreckende Kopfumfangsfläche, wobei die Kopfumfangsfläche eine Basisfläche an einem hinteren Ende des Kopfabschnitts aufweist, die Basisfläche eine Basisebene senkrecht zur Einsatzachse definiert und jede der Hauptflächen die Basisfläche an einem jeweiligen ersten Schnitt schneidet.

[0006] Der Koppelabschnitt steht von der Basisfläche entlang der Einsatzachse nach hinten vor. Der Koppelabschnitt hat eine Rückfläche, die von der Basisfläche entlang der Einsatzachse beabstandet ist, und eine sich dazwischen erstreckende zylindrische Koppelumfangsfläche. Die Koppelumfangsfläche

schneidet die Basisfläche an einem Übergangsbereich.

[0007] Ferner weist der Koppelabschnitt einen Elastizitätsschlitz auf, der sich von der Rückfläche in Vorwärtsrichtung erstreckt und sich zur Koppelumfangsfläche nach außen öffnet. Der Elastizitätsschlitz hat zwei entgegengesetzte Innenwände, die in Vorwärtsrichtung zu einem Schlitzinnenende zusammenlaufen, das an einer Schlitzinnenendebene senkrecht zur Einsatzachse endet.

[0008] Die Schlitzinnenendebene ist von der Basisebene um einen Längsabstand beabstandet, und die Innenwände des Elastizitätsschlitzes bilden einen ersten spitzen Schlitzwinkel dazwischen.

[0009] Dem Anmeldungsgegenstand entspricht ferner ein Schneidwerkzeug mit einem Werkzeugschaft, wobei der o. g. Schneideinsatz am Werkzeugschaft durch einen Festsitz (Presspassung) elastisch befestigt ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0010] Zum besseren Verständnis der Erfindung und zur Darstellung, wie sie praktisch umgesetzt werden kann, wird nunmehr auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen. Es zeigen:

[0011] Fig. 1 eine Perspektivansicht eines erfindungsgemäßen Schneidwerkzeugs in einer zusammengebauten Position;

[0012] Fig. 2 eine Perspektivansicht des Schneidwerkzeugs von Fig. 1 in einer auseinandergenommenen Position;

[0013] Fig. 3 eine Perspektivansicht des Schneideinsatzes des Schneidwerkzeugs von Fig. 1;

[0014] Fig. 4 eine Seitenansicht des Schneideinsatzes von Fig. 3;

[0015] Fig. 5 eine Rückansicht des Schneideinsatzes von Fig. 3;

[0016] Fig. 6 eine Vorderansicht des Schneidwerkzeugs von Fig. 1 in einer teilweise zusammengebauten Position;

[0017] Fig. 7 eine Vorderansicht des Schneidwerkzeugs von Fig. 1 in der zusammengebauten Position;

[0018] Fig. 8 einen Querschnitt des Schneidwerkzeugs von Fig. 7 an der Schnittlinie VIII-VIII;

[0019] Fig. 9 einen Querschnitt des Schneidwerkzeugs von Fig. 7 an der Schnittlinie IX-IX;

[0020] Fig. 10 eine vordere Perspektivansicht des Werkzeugschafts des Schneidwerkzeugs von **Fig. 1**;

[0021] Fig. 11 eine teilweise transparente Seitenansicht des Schneidwerkzeugs von **Fig. 1**;

[0022] Fig. 12 einen Querschnitt des Schneidwerkzeugs von **Fig. 11** an der Schnittlinie XII-XII;

[0023] Fig. 13 einen Querschnitt des Schneidwerkzeugs von **Fig. 11** an der Schnittlinie XIII-XIII; und

[0024] Fig. 14 eine Seitenansicht des Koppelabschnitts des Schneideinsatzes von **Fig. 3** in seiner neutralen Position und in der zusammengebauten Position.

[0025] Deutlich ist, dass zur einfachen und klaren Veranschaulichung in den Zeichnungen gezeigte Elemente nicht unbedingt maßstäblich dargestellt sind. Beispielsweise können die Abmessungen einiger Elemente relativ zu anderen Elementen der Klarheit halber übertrieben dargestellt sein, oder mehrere körperliche Komponenten können zu einem Funktionsblock oder Element gehören. Wo dies für zweckmäßig erachtet wird, können ferner Bezugszahlen in den Zeichnungen wiederholt sein, um auf entsprechende oder analoge Elemente zu verweisen.

Nähere Beschreibung der Erfindung

[0026] In der folgenden Beschreibung werden verschiedene Aspekte der Erfindung dargestellt. Zur Erläuterung werden spezifische Konfigurationen und Einzelheiten dargelegt, um für ein gründliches Verständnis der Erfindung zu sorgen. Dem Fachmann wird aber klar sein, dass die Erfindung ohne die hier vorgestellten spezifischen Einzelheiten praktisch umgesetzt sein kann. Weiterhin können bekannte Merkmale weggelassen oder vereinfacht sein, damit die Erfindung nicht unverständlich wird.

[0027] Zunächst sei auf **Fig. 1** und **Fig. 2** verwiesen, die ein Schneidwerkzeug **100** gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zeigen. Das Schneidwerkzeug **100** ist ein rotierendes Schneidwerkzeug, z. B. ein Bohrer, mit einer Rotationsachse **B**. Das Schneidwerkzeug **100** weist einen Werkzeugschaft **150** und einen Schneideinsatz **102** auf, wobei der Schneideinsatz **102** am Werkzeugschaft **150** auf elastische selbstklemmende Weise entfernbar angebaut ist. Das Schneidwerkzeug **100** rotiert um die Rotationsachse **B** in Rotationsrichtung **R**.

[0028] Der Schneideinsatz **102** kann von der Art sein, die in Metallschneidvorgängen verwendet wird, und kann daher als Metallschneideinsatz bezeichnet werden, was bedeutet, dass der Schneideinsatz zum Schneiden von Metall genutzt werden kann, und nicht unbedingt, dass der Schneideinsatz aus Metall her-

gestellt ist. In bevorzugten Ausführungsformen ist der Schneideinsatz **102** aus Hartmetall gebildet, z. B. Sintercarbid oder Cermet, und wird zum Bohren oder für andere Metallschneidvorgänge, mitunter auch Zerspanungsvorgänge genannt, verwendet.

[0029] Mit weiterem Bezug auf **Fig. 3** bis **Fig. 5** sind unterschiedliche Ansichten des Schneideinsatzes **102** dargestellt. Der Schneideinsatz **102** hat eine Längseinsatzachse **A**, die sich in Vorwärts-Rückwärts-Richtung **D_F, D_R** erstreckt. Der Schneideinsatz **102** hat einen Kopfabschnitt **104** und einen Koppelabschnitt **116**. Der Kopfabschnitt **104** hat ein hinteres Ende **112** und ein vorderes Ende **136**. Der Kopfabschnitt **104** weist zwei gegenüberliegende Hauptflächen **106** und eine sich dazwischen erstreckende Kopfumfangsfläche **108** auf. Die Kopfumfangsfläche **108** weist eine Basisfläche **110** am hinteren Ende **112** des Kopfabschnitts **104** auf. Die Basisfläche **110** definiert eine Basisebene **P1**, die sich senkrecht zur Einsatzachse **A** erstreckt. Jede der Hauptflächen **106** schneidet die Basisfläche **110** an einem jeweiligen ersten Schnitt **114**.

[0030] Ferner weist die Kopfumfangsfläche **108** eine Vorderfläche **134** am vorderen Ende **136** des Kopfabschnitts **104** auf. Jede der Hauptflächen **106** schneidet die Vorderfläche **134**. Ein Abschnitt jedes derartigen Schnitts bildet eine jeweilige Hauptschneidkante **138** am vorderen Ende **136** des Kopfabschnitts **104**. Eine Einsatznutfläche **107** erstreckt sich von jeder der Schneidkanten **138** auf der jeweiligen Hauptfläche **106** nach hinten.

[0031] Der Basisabschnitt **110** weist zwei Einsatzqueranlageflächen **123** auf, die sich senkrecht und symmetrisch zur Einsatzachse **A** erstrecken. Ferner weist jede der Hauptflächen **106** eine Einsatzradialanlagefläche **125** auf, die sich entlang der Einsatzachse **A** erstreckt. Jede Einsatzradialanlagefläche **125** erstreckt sich von der Kopfumfangsfläche **108** zur Einsatzachse **A** und zur Basisfläche **110**, so dass die beiden Einsatzradialanlageflächen **125** symmetrisch zur Einsatzachse **A** angeordnet sind. Eine Halteleiste **133** erstreckt sich über den Umfang vom hinteren Ende jeder der Einsatzradialanlageflächen **125** entlang eines Abschnitts der jeweiligen Einsatzqueranlagefläche **123**.

[0032] Der Koppelabschnitt **116** steht von der Basisfläche **110** entlang der Einsatzachse **A** nach hinten vor. Der Koppelabschnitt **116** weist eine Rückfläche **118** auf, die von der Basisfläche **110** beabstandet ist. Eine zylindrische Koppelumfangsfläche **120** erstreckt sich zwischen der Rückfläche **118** und der Basisfläche **110**, was eine zylindrische Hülle für den Koppelabschnitt **116** bildet. Die Koppelumfangsfläche **120** ist mit der Basisfläche **110** an einem Umfangsbereich **122** gekoppelt. Der Übergangsbereich **122** ist von den ersten Schnitten **114** beabstandet.

Daher ist gemäß **Fig. 5** der Übergangsbereich **122** völlig von der Basisfläche **110** umgeben und hat eine im Wesentlichen kreisförmige Grenze **132**.

[0033] Ferner weist der Koppelabschnitt **116** einen Elastizitätsschlitz **124** auf, der sich von der Rückfläche **118** in Vorwärtsrichtung D_F erstreckt, wobei er sich zur Koppelumfangsfläche **120** nach außen öffnet. Der Elastizitätsschlitz **124** hat zwei entgegengesetzte Innenwände **131**, die in Vorwärtsrichtung D_F zu einem Schlitzinnenende **126** zusammenlaufen, das an einer Schlitzinnenendebene **P2** endet, die sich senkrecht zur Einsatzachse A erstreckt. Die Schlitzinnenendebene **P2** ist von der Basisebene **P1** um einen Längsabstand **D** beabstandet, so dass der Elastizitätsschlitz **124** im Koppelabschnitt **116** endet und sich nicht weiter in den Kopfabschnitt **104** des Schneideinsatzes **102** erstreckt. Auf diese Weise erfolgt das elastische Selbstklemmen des Schneideinsatzes **102** insgesamt im Koppelabschnitt **116** und insbesondere benachbart zu seiner Rückfläche **118**. Dies verleiht dem Kopfabschnitt **104** Stabilität, und insbesondere dem Übergangsbereich **122**, der gegenüber Seitenkräften besonders anfällig ist, die im Verlauf von Bearbeitungsvorgängen auf den Schneideinsatz **102** wirken. Ferner hat infolge des Längsabstands **D** ein Querschnitt des Koppelabschnitts **116** senkrecht zur Einsatzachse A zwischen der Schlitzinnenendebene **P2** und der Basisebene **P1** einen vollen ungeteilten Querschnitt **128** (z. B. einen kreisförmigen oder elliptischen Querschnitt). Dargestellt ist dies im Querschnitt von **Fig. 12**, was später näher erläutert wird.

[0034] Die Rückfläche **118** des Koppelabschnitts **116** definiert eine Endebene **P3**, die sich senkrecht zur Einsatzachse A erstreckt. Der Elastizitätsschlitz **124** hat eine Längsschlitzlänge **H** zwischen der Endebene **P3** und der Schlitzinnenendebene **P2**. Normalerweise ist der Längsabstand **D** kleiner als die Längsschlitzlänge **H**.

[0035] Der Elastizitätsschlitz **124** unterteilt den Koppelabschnitt **116** in zwei Koppelfüße **117**. Gemäß **Fig. 5** durchläuft eine Elastizitätsschlitzebene **P_S** den Elastizitätsschlitz **124** im Wesentlichen mittig zwischen den Koppelfüßen **117**, so dass die Koppelfüße **117** spiegelsymmetrisch zur Elastizitätsschlitzebene **P_S** sind. Die Elastizitätsschlitzebene **P_S** weist die Einsatzachse A auf. Die Einsatzradialanlageflächen **125** definieren erste und zweite Radialanlageebenen **P_{A1}**, **P_{A2}**, die parallel zueinander und zur Einsatzachse A sind. Die Elastizitätsschlitzebene **P_S** ist senkrecht zur ersten und zweiten Radialanlageebene **P_{A1}**, **P_{A2}**. Durch den Elastizitätsschlitz **124** kann der Koppelabschnitt **116** so elastisch verformt werden, dass sich jeder der Koppelfüße **117** der Einsatzachse A nähert, wenn ausreichend Kraft auf die Koppelumfangsfläche **120** in Richtung der Elastizitätsschlitzebene **P_S** ausgeübt wird.

[0036] **Fig. 4** zeigt eine Seitenansicht des Schneideinsatzes **100** mit Blick entlang der Elastizitätsschlitzebene **P_S** (d. h. senkrecht zur Einsatzachse A), wenn sich der Schneideinsatz **100** in seiner neutralen Position befindet (d. h. nicht am Schneidwerkzeughalter **150** angebaut ist). Diese Seitenansicht zeigt, dass die Innenwände **131** des Elastizitätsschlitzes **124** einen ersten spitzen Schlitzwinkel α_1 dazwischen bilden, der sich vom Schlitzinnenende **126** zur Rückfläche **118** aufweitet. Dies bildet eine umgekehrte V-Form des Elastizitätsschlitzes **124**. Ferner hat gemäß **Fig. 4** und **Fig. 14** jeder Koppelfuß **117** eine Dicke **T** in senkrechter Richtung zur Elastizitätsschlitzebene **P_S**, wobei die Dicke **T** in Richtung zur Rückfläche **118** abnimmt.

[0037] Gemäß **Fig. 2** hat der Werkzeugschaft **150** eine generell zylindrische Form, die ein vorderes Schaftende **154** mit einem Aufnahmeabschnitt **152** hat. Mit weiterem Bezug auf **Fig. 10** ist der Werkzeugschaft **150** in einer perspektivischen Vorderansicht dargestellt. Der Aufnahmeabschnitt **152** weist eine hinterste Aufnahmeabschnitthbasis **158** und eine Aufnahmeabschnittumfangsfläche **156** auf. Die Aufnahmeabschnittumfangsfläche **156** erstreckt sich von der hintersten Aufnahmeabschnitthbasis **158** in Vorwärtsrichtung D_F über den Umfang um die Rotationsachse B. Die Aufnahmeabschnittumfangsfläche **156** kann einen im Wesentlichen zylindrischen Querschnitt haben. Alternativ kann die Aufnahmeabschnittumfangsfläche **156** eine andere Form haben, die nicht unbedingt zylindrisch ist. Mit Bezug auf **Fig. 12** und **Fig. 13** hat die Aufnahmeabschnittumfangsfläche **156** darstellungsgemäß einen im Wesentlichen zylindrischen Querschnitt.

[0038] Ferner weist der Werkzeugschaft **150** zwei Schaftradialanlageflächen **160** auf, die am vorderen Schaftende **154** liegen und sich parallel zur Rotationsachse B erstrecken. Die Schaftradialanlageflächen **160** sind symmetrisch zur Rotationsachse B angeordnet. Zudem weist der Werkzeugschaft **150** zwei Schaftqueranlageflächen **162** auf, die sich jeweils von einer jeweiligen der Schaftradialanlageflächen **160** senkrecht zur Rotationsachse B erstrecken. Ein Halteunderschnitt **164** ist zwischen jeder der Schaftqueranlageflächen **162** und der jeweiligen Radialanlagefläche **160** zum Aufnehmen einer der Halteleisten **133** des Schneideinsatzes **102** gebildet.

[0039] Außerdem weist der Werkzeugschaft **150** zwei Schafnutabschnitte **157** auf, die am Umfang des Werkzeugschafts **150** symmetrisch zur Rotationsachse B angeordnet sind. Im Verlauf von Metallschneidvorgängen werden vom Werkstück abgetragene Metallspäne so gerichtet, dass sie von den Schneidkanten **138** des Schneideinsatzes **102** entlang der Schafnutflächen **107** und weiter in die Schafnutabschnitte **157** abfließen, wodurch sie aus dem Schneidbereich abgeführt werden.

[0040] Ferner sei auf **Fig. 6** und **Fig. 7** verwiesen, die Draufsichten auf das Schneidwerkzeug **100** in einer teilweise zusammengebauten Position bzw. einer zusammengebauten Position zeigen. **Fig. 8** und **Fig. 9** sind Querschnitte des Schneidwerkzeugs **100** in der zusammengebauten Position an den in **Fig. 7** angegebenen Schnittlinien VIII-VIII bzw. IX-IX. Der Querschnitt von **Fig. 8** durchläuft die Schnitte der Kopfumfangsfläche **108** mit den Einsatzradialanlageflächen **125** und die Einsatzachse A. Die Schnittlinie IX-IX weist die Einsatzachse A auf und erstreckt sich parallel zu den Radialanlageebenen P_{A1}, P_{A2} .

[0041] Der Schneideinsatz **102** ist so konfiguriert, dass er am Werkzeugschaft **150** angebaut und sicher daran fixiert wird, um die zusammengebaute Position zu erreichen, was beispielsweise in **Fig. 1** und **Fig. 7** gezeigt ist. Die zusammengebaute Position eignet sich zum Gebrauch des Schneidwerkzeugs **100** in Metallschneidvorgängen, z. B. beim Bohren. In der auseinandergeronnenen Position gemäß **Fig. 2** sind der Schneideinsatz **102** und der Werkzeugschaft **150** voneinander getrennt. Ist die Einsatzachse A zur Rotationsachse B ausgerichtet, werden der Schneideinsatz **102** und der Werkzeugschaft **150** zusammengeführt, bis der Koppelabschnitt **116** im Aufnahmeabschnitt **152** in einer teilweise zusammengebauten Position liegt (**Fig. 6**). Aus der teilweise zusammengebauten Position wird der Schneideinsatz **102** um die Einsatzachse A relativ zum Werkzeugschaft **150** in Zusammenbaurichtung R' entgegengesetzt zur Rotationsrichtung R gedreht, bis die zusammengebaute Position erreicht ist, was zum Beispiel in **Fig. 2** und **Fig. 7** gezeigt ist. In dieser Position ist der Schneideinsatz **102** am vorderen Schaufende **154** durch einen Festsitz (Presspassung) elastisch befestigt, der zwischen der Koppelumfangsfläche **120** und der Aufnahmeabschnittsumfangsfläche **156** wirkt. In der teilweise zusammengebauten und zusammengebauten Position fällt die Einsatzachse A mit der Rotationsachse B zusammen. Ferner ist in der teilweise zusammengebauten und zusammengebauten Position der Koppelabschnitt **116** des Schneideinsatzes **102** völlig im Aufnahmeabschnitt **152** des Werkzeugschafts **150** eingeschlossen (d. h. der Koppelabschnitt ist mit Blick auf das zusammengebaute Schneidwerkzeug **100** nicht sichtbar).

[0042] Ferner wird auf **Fig. 11** Bezug genommen, die eine Seitenansicht des Schneidwerkzeugs **100** von **Fig. 2** zeigt. Die Kontur der verdeckten Teile des Schneideinsatzes **102** ist in dieser Ansicht mit gestrichelten Linien dargestellt. **Fig. 12** und **Fig. 13** zeigen Querschnitte des Schneidwerkzeugs **100** an den in **Fig. 11** angegebenen Schnittlinien XII-XII bzw. XIII-XIII. Die Schnittlinie von **Fig. 12** verläuft zwischen der Basisfläche **110** und dem Schlitzinnenende **126** des Schneideinsatzes **102** senkrecht zur Einsatzachse A. An dieser Längsstelle ist der Querschnitt des Koppelabschnitts **116** der volle ungeteilte Querschnitt **128**.

[0043] Der Querschnitt von **Fig. 13** verläuft vor der Rückfläche **118** des Schneideinsatzes **102** und benachbart zu ihr senkrecht zur Einsatzachse A. Dieser Querschnitt demonstriert den Festsitz zwischen der Koppelumfangsfläche **120** und der Aufnahmeabschnittsumfangsfläche **156**.

[0044] In der zusammengebauten Position liegt jede der Einsatzradialanlageflächen **125** des Schneideinsatzes **102** an einer jeweiligen der Schaftradialanlageflächen **160** des Werkzeugschafts **150** an. Jede der Einsatzqueranlageflächen **123** liegt an einer jeweiligen der Schaftqueranlageflächen **162** an. Ferner bildet in der zusammengebaute Position jeder Nutabschnitt **157** des Werkzeugschafts **150** eine durchgehende Verlängerung der jeweiligen Einsatznutfläche **107** des Schneideinsatzes **102**. Die Halteleisten **133** des Schneideinsatzes **102** sind in den Halteunterschnitten **164** des Werkzeugschafts **150** aufgenommen. Bei Ausübung einer Vorwärtskraft auf den Schneideinsatz **102**, die so wirkt, dass sie den Schneideinsatz **102** aus dem Werkzeugschaft **150** zieht, werden die Halteleisten **133** durch die Halteunterschnitte **164** gestoppt, was verhindert, dass der Schneideinsatz **102** herausgezogen wird. In der zusammengebaute Position ist die Rückfläche **118** des Schneideinsatzes **102** von der Aufnahmeabschnittsbasis **158** beabstandet, was in den Querschnitten von **Fig. 8** und **Fig. 9** gezeigt ist.

[0045] Der Koppelabschnitt **116** und der Aufnahmeabschnitt **152** sind so gestaltet, dass sie einen Festsitz zwischen sich haben, so dass in der zusammengebaute Position der Koppelabschnitt **116** im Aufnahmeabschnitt **152** befestigt ist. Erreicht wird ein solcher Festsitz, indem der Durchmesser der Koppelumfangsfläche **120** größer als der Durchmesser der Aufnahmeabschnittsumfangsfläche **156** ist, zumindest in einem Abschnitt ihres Umfangs. Die Koppelumfangsfläche **120** kann zwei entgegengesetzte Einrückungen **130** aufweisen, die symmetrisch zur Einsatzachse A angeordnet sind. Die Einrückungen **130** sind in der Koppelumfangsfläche **120** gebildet und erstrecken sich von der Rückfläche **118** in Vorwärtsrichtung D_F. **Fig. 13** zeigt, dass die Einrückungen **130** den Durchmesser der Koppelumfangsfläche **120** verkleinern, was einen elliptischen Querschnitt **129** des Koppelabschnitts **116** bildet.

[0046] Der Elastizitätsschlitz **124** verleiht dem Koppelabschnitt **116** Elastizität, wodurch der Durchmesser der Koppelumfangsfläche **120** (d. h. der Durchmesser in jedem Querschnitt des Koppelabschnitts **116** senkrecht zur Einsatzachse A) verkleinert werden kann, indem eine Festsitzkraft von beiden Seiten des Elastizitätsschlitzes **124** ausgeübt wird. Durch Ausübung einer solchen Kraft wird der Koppelabschnitt **116** elastisch verformt, und die Koppelfüße **117** werden zueinander und zur Elastizitätsschlitzebene P_S gedrückt. Eine Elastizitätskraft drückt die

Koppelfüße **117** in ihre ursprüngliche neutrale Position auseinander, wodurch die Koppelumfangsfläche **120** an die Aufnahmeabschnittumfangsfläche **156** gedrückt wird.

[0047] In der zeichnerisch dargestellten Ausführungsform erstreckt sich jede der Einrückungen **130** auf beiden Seiten des Elastizitätsschlitzes **124** über die Öffnung des Elastizitätsschlitzes **124** zur Koppelumfangsfläche **120**. Damit soll gewährleistet werden, dass der Festsitz so auftritt, dass die Festsitzkraft senkrecht zur Elastizitätsschlitzebene P_S ausgeübt wird, um die Koppelfüße **117** zur Elastizitätsschlitzebene P_S zu drücken.

[0048] Kommt das Schneidwerkzeug **100** beim Metallschneiden zum Einsatz, rotiert es in Rotationsrichtung R, und eine Umkehrkraft wird auf den Schneideinsatz **102** in Gegenrichtung R' ausgeübt. Diese Umkehrkraft trägt weiter dazu bei, im Betrieb den Schneideinsatz **102** fest im Werkzeugschaft **150** geklemmt zu halten.

[0049] Der Schneideinsatz **102** kann aus dem Werkzeugschaft **150** beispielsweise entfernt werden, wenn die Schneidkanten **138** verschlissen sind und der Schneideinsatz **102** ausgetauscht werden muss. Um den Schneideinsatz **102** zu entfernen, wird er um die Einsatzachse A relativ zum Werkzeugschaft **150** in Rotationsrichtung R gedreht, bis er die teilweise zusammengebaute Position erreicht (**Fig. 6**). Danach werden der Schneideinsatz **102** und der Werkzeugschaft **150** auseinandergezogen, bis sie die auseinandergeronnene Position erreichen (**Fig. 2**).

[0050] Ferner wird auf **Fig. 14** Bezug genommen, die teilweise Seitenansichten des Koppelabschnitts **116** entlang der Elastizitätsschlitzebene P_S und senkrecht zur Einsatzachse A zeigt, wenn sich der Koppelabschnitt **116** in der neutralen Position (mit durchgezogenen Linien gezeigt) und der zusammengebaute Position (mit gestrichelten Linien gezeigt) befindet. Die Verschiebung zur Elastizitätsschlitzebene P_S im Koppelabschnitt **116** ist offensichtlich, vergleicht man die zusammengebaute Position mit der neutralen Position. Gemäß **Fig. 14** und in Übereinstimmung mit Ergebnissen der mechanischen Analyse des Schneidwerkzeugs **100** wurde die größte Verschiebung an der Rückfläche **118** oder unmittelbar benachbart dazu in jedem der Koppelfüße **117** verzeichnet. Die Verschiebung nahm mit Annäherung an das Schlitzinnenende **126** ab, und keine Verschiebung wurde zwischen dem Schlitzinnenende **126** und der Basisfläche **110** und insbesondere am Übergangsbereich **122** registriert.

[0051] Der Koppelabschnitt **116** hat eine Koppelabschnittsbreite W, die sich zwischen der Koppelumfangsfläche **120** auf Gegenseiten der Einsatzachse A erstreckt. In der neutralen Position ist die Koppelab-

schnittsbreite W entlang des Koppelabschnitts **116** im Wesentlichen konstant. In der zusammengebauten Position sinkt die Koppelabschnittsbreite W mit Annäherung an die Rückfläche **118** vom Schlitzinnenende **126**. Die Koppelabschnittsbreite W bleibt zwischen dem Schlitzinnenende **126** und dem Übergangsbereich **122** sowohl in der zusammengebaute Position als auch in der neutralen Position konstant.

[0052] Wie zuvor erwähnt, ist das Schlitzinnenende **126** von der Basisfläche **110** beabstandet (d. h. die Schlitzinnenendebene P2 ist von der Basisebene P1 beabstandet), was den Querschnitt des Koppelabschnitts **116** in diesem Gebiet zum vollen ungeteilten Querschnitt **128** macht. Ferner bilden in der neutralen Position die Innenwände **131** des Elastizitätsschlitzes **124** den ersten spitzen Schlitzwinkel α_1 , der sich zur Rückfläche **118** aufweitet, so dass sich die Dicke T jedes Koppelfußes **117** in senkrechter Richtung zur Elastizitätsschlitzebene P_S zur Rückfläche **118** verengt. In der zusammengebaute Position sind die Koppelfüße **117** auf Gegenseiten der Elastizitätsschlitzebene P_S aufeinander zu verschoben, wodurch die Innenwände **131** des Elastizitätsschlitzes **124** einen zweiten Schlitzwinkel α_2 dazwischen bilden, wobei der zweite Schlitzwinkel α_2 kleiner als der erste spitze Schlitzwinkel α_1 ist. Infolge dieser Eigenschaften ist die Verschiebung zur Elastizitätsschlitzebene P_S an der Rückfläche **118** am größten, während sie im Übergangsbereich **122** und seiner Umgebung besiegelt ist, was dem Übergangsbereich **122** weitere Haltbarkeit verleiht.

[0053] In einem speziellen Fall von Seitenkräften, die auf einen Schneideinsatz im Verlauf von Bearbeitungsvorgängen wirken (z. B. Winkelbohren), kann der Übergangsbereich besonders empfindlich und anfällig für Bruch oder andere mechanische Schäden sein. Die vorgeschlagene Gestaltung des erfindungsgemäßen Schneideinsatzes **102** sorgt für bessere Festigkeit und Haltbarkeit des Übergangsbereichs **122**, was solche Schäden verhindert.

[0054] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand einer oder mehrerer spezifischer Ausführungsformen beschrieben wurde, soll die Beschreibung insgesamt zur Veranschaulichung dienen und die Erfindung nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränken. Verständlich ist, dass dem Fachmann verschiedene Abwandlungen deutlich sein können, die hier zwar nicht speziell aufgezeigt sind, aber im Schutzmfang der Erfindung liegen.

Patentansprüche

1. Schneideinsatz (**102**) mit einer Längseinsatzachse (A), die sich in Vorwärts-(D_F) Rückwärts-(D_R)Richtung erstreckt, der aufweist:
einen Kopfabschnitt (**104**) mit zwei gegenüberliegenden Hauptflächen (**106**) und einer sich dazwischen

erstreckenden Kopfumfangsfläche (108), wobei die Kopfumfangsfläche (108) eine Basisfläche (110) an einem hinteren Ende (112) des Koppelschnitts (104) aufweist und die Basisfläche (110) eine Basisebene (P1) senkrecht zur Einsatzachse (A) definiert; und einen Koppelabschnitt (116), der von der Basisfläche (110) entlang der Einsatzachse (A) nach hinten vorsteht, wobei der Koppelabschnitt (116) aufweist:
 eine Rückfläche (118), die von der Basisfläche (110) entlang der Einsatzachse (A) beabstandet ist, und eine zylindrische Koppelumfangsfläche (120), die sich zwischen der Rückfläche (118) und der Basisfläche (110) erstreckt; und
 einen Elastizitätsschlitz (124), der sich von der Rückfläche (118) in Vorwärtsrichtung (D_F) erstreckt und sich zur Koppelumfangsfläche (120) nach außen öffnet, wobei der Elastizitätsschlitz (124) zwei entgegengesetzte Innenwände (131) hat, die in Vorwärtsrichtung (D_F) zu einem Schlitzinnenende (126) zusammenlaufen, das an einer Schlitzinnenendebene (P2) senkrecht zur Einsatzachse (A) endet, wobei:
 die Schlitzinnenendebene (P2) von der Basisebene (P1) um einen Längsabstand (D) beabstandet ist; und die Innenwände (131) des Elastizitätsschlitzes (124) einen ersten spitzen Schlitzwinkel (α_1) dazwischen bilden.

2. Schneideinsatz (102) nach Anspruch 1, wobei die Rückfläche (118) eine Endebene (P3) senkrecht zur Einsatzachse (A) definiert und der Elastizitätsschlitz (124) eine Längsschlitzlänge (H) zwischen der Endebene (P3) und der Schlitzinnenendebene (P2) hat.

3. Schneideinsatz (102) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Längsabstand (D) kleiner als die Längsschlitzlänge (H) ist.

4. Schneideinsatz (102) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei ein Querschnitt des Koppelabschnitts (116) senkrecht zur Einsatzachse (A) zwischen der Schlitzinnenendebene (P2) und der Basisebene (P1) ein voller ungeteilter Querschnitt (128) ist.

5. Schneideinsatz (102) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Koppelumfangsfläche (120) zwei entgegengesetzte Einrückungen (130) aufweist, die symmetrisch zur Einsatzachse (A) angeordnet sind.

6. Schneideinsatz (102) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Koppelumfangsfläche (120) die Basisfläche (110) an einem Übergangsbereich (122) mit einer im Wesentlichen kreisförmigen Grenze (132) schneidet, die von der Basisfläche (110) vollständig umgeben ist.

7. Schneideinsatz (102) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei sich in einer Seitenansicht des

Koppelabschnitts (116) senkrecht zur Einsatzachse (A) eine Koppelabschnittsbreite (W) zwischen der Koppelumfangsfläche (120) auf jeder Seite des Elastizitätsschlitzes (124) erstreckt und in einer neutralen Position des Koppelabschnitts (116) die Koppelabschnittsbreite (W) entlang des Koppelabschnitts (116) im Wesentlichen konstant ist.

8. Schneideinsatz (102) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Kopfumfangsfläche (108) ferner eine Vorderfläche (134) an einem vorderen Ende (136) des Koppelschnitts (104) aufweist, wobei ein Abschnitt des Schnitts jeder der Hauptflächen (106) mit der Vorderfläche (134) eine jeweilige Hauptschneidkante (138) bildet.

9. Schneideinsatz (102) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei jede der Hauptflächen (106) eine Einsatzradialanlagefläche (125) hat, die sich von der Kopfumfangsfläche (108) zur Einsatzachse (A) und zur Basisfläche (110) erstreckt, wobei die Einsatzradialanlageflächen (125) erste und zweite Radialanlageebenen (P_{A1} , P_{A2}) definieren, die parallel zueinander und zur Einsatzachse (A) sind, und der Elastizitätsschlitz (124) den Koppelabschnitt (116) in zwei Koppelfüße (117) unterteilt und eine Elastizitätsschlitzebene (P_S) zwischen den Koppelfüßen (117) im Wesentlichen mittig verläuft und die Einsatzachse (A) aufweist, wobei die Elastizitätsschlitzebene (P_S) senkrecht zur ersten und zweiten Radialanlageebene (P_{A1} , P_{A2}) ist.

10. Schneideinsatz (102) nach Anspruch 9, wobei: jeder Koppelfuß (117) eine Dicke (T) in senkrechter Richtung zur Elastizitätsschlitzebene (P_S) hat; und die Dicke (T) jedes Koppelfußes (117) in Richtung zur Rückfläche (118) abnimmt.

11. Schneideinsatz (102) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei:
 jede der Hauptflächen (106) eine Einsatzradialanlagefläche (125) hat, die sich von der Kopfumfangsfläche (108) zur Einsatzachse (A) und zur Basisfläche (110) erstreckt,
 der Basisabschnitt (110) zwei Einsatzqueranlageflächen (123) hat, die sich senkrecht und symmetrisch zur Einsatzachse (A) erstrecken, und
 der Schneideinsatz (102) ferner zwei Halteleisten (133) aufweist, die sich jeweils vom hinteren Ende einer jeweiligen Einsatzradialanlagefläche (125) entlang eines Abschnitts einer jeweiligen Einsatzqueranlagefläche (123) über den Umfang erstrecken.

12. Schneidwerkzeug (100) mit einer Rotationsachse (B), die sich in Vorwärts-(D_F) Rückwärts-(D_R) Richtung erstreckt und um die das Schneidwerkzeug (100) in Rotationsrichtung (R) rotiert, wobei das Schneidwerkzeug (100) aufweist:
 einen Werkzeugschaft (150), der ein vorderes Schafende (154) mit einem Aufnahmearmschnitt (152) hat,

wobei der Aufnahmeabschnitt (152) eine Aufnahmearcabschittumfangsfläche (156) aufweist, die sich um die Rotationsachse B über den Umfang erstreckt; und einen Schneideinsatz (102) nach Anspruch 1, wobei:

in einer zusammengebauten Position des Schneidwerkzeugs (100) der Schneideinsatz (102) am Werkzeugschaft (150) durch einen Festsitz elastisch befestigt ist, der zwischen der Koppelumfangsfläche (120) des Schneideinsatzes (102) und der Aufnahmearcabschittumfangsfläche (156) wirkt.

13. Schneidwerkzeug (100) nach Anspruch 12, wobei der Elastizitätsschlitz (124) den Koppelabschnitt (116) in zwei Koppelfüße (117) unterteilt; und sich die Koppelfüße (117) in der zusammengebauten Position der Einsatzachse (A) elastisch nähern.

14. Schneidwerkzeug (100) nach Anspruch 12 oder 13, wobei die Aufnahmearcabschittumfangsfläche (156) im Wesentlichen zylindrisch ist.

15. Schneidwerkzeug (100) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei der Aufnahmearcabschitt (152) eine hinterste Aufnahmearcabschittbasis (158) aufweist und in der zusammengebauten Position die Rückfläche (118) von der hintersten Aufnahmearcabschittbasis (158) beabstandet ist.

16. Schneidwerkzeug (100) nach einem der Ansprüche 12 bis 15, wobei:
jede der Hauptflächen (106) eine Einsatzradialanlagefläche (125) hat, die sich von der Kopfumfangsfläche (108) zur Einsatzachse (A) und zur Basisfläche (110) erstreckt,
der Werkzeugschaft (150) ferner zwei Schaftradicalanlageflächen (160) aufweist, die am vorderen Schaftrende (154) liegen, sich parallel zur Rotationsachse (B) erstrecken und symmetrisch zu ihr angeordnet sind, und
in der zusammengebauten Position jede Kopfradialanlagefläche (125) an einer jeweiligen Schaftradicalanlagefläche (160) anliegt.

17. Schneidwerkzeug (100) nach einem der Ansprüche 12 bis 16, wobei:
der Basisabschnitt (110) ferner zwei Einsatzqueranlageflächen (123) aufweist, die sich senkrecht und symmetrisch zur Einsatzachse (A) erstrecken,
der Werkzeugschaft (150) ferner zwei Schaftradicalanlageflächen (160) aufweist, die am vorderen Schaftrende 154 liegen, sich parallel zur Rotationsachse (B) erstrecken und symmetrisch zu ihr angeordnet sind, der Werkzeugschaft (150) ferner zwei Schaftqueranlageflächen (162) aufweist, die sich jeweils von einer jeweiligen der Schaftradicalanlageflächen (160) über den Umfang und senkrecht zur Rotationsachse (B) erstrecken, und

in der zusammengebauten Position jede der Kopfqueranlageflächen (123) an einer jeweiligen der Schaftqueranlageflächen (162) anliegt.

18. Schneidwerkzeug (100) nach einem der Ansprüche 12 bis 17, wobei:
der Schneideinsatz (102) ferner zwei Halteleisten (133) aufweist, die sich jeweils vom hinteren Ende einer jeweiligen Einsatzradialanlagefläche (125) entlang eines Abschnitts einer jeweiligen Einsatzqueranlagefläche (123) über den Umfang erstrecken, und der Werkzeugschaft (150) ferner zwei Halteunterschnitte (164), die sich jeweils von einer jeweiligen Schaftqueranlagefläche (162) über den Umfang erstrecken, zum Aufnehmen der Halteleisten darin in der zusammengebauten Position aufweist.

19. Schneidwerkzeug (100) nach einem der Ansprüche 12 bis 18, wobei:
der Schneideinsatz (102) ferner zwei Einsatznutflächen (107) aufweist, die sich jeweils von einem vorderen Ende (136) des Kopfabschnitts (104) auf der jeweiligen Hauptfläche (106) nach hinten erstrecken, der Werkzeugschaft (150) ferner zwei Schaftnutabschnitte (157) aufweist, die symmetrisch zur Rotationsachse (B) angeordnet sind, und
in der zusammengebauten Position jeder der Schaftnutabschnitte (157) eine Verlängerung einer jeweiligen Einsatznutfläche (107) bildet.

20. Schneidwerkzeug (100) nach einem der Ansprüche 12 bis 19, wobei in der zusammengebauten Position die Einsatzachse (A) mit der Rotationsachse (B) zusammenfällt.

21. Schneidwerkzeug (100) nach einem der Ansprüche 12 bis 20, wobei in der zusammengebauten Position der Koppelabschnitt (116) des Schneideinsatzes (102) völlig im Aufnahmearcabschitt (152) des Werkzeugschafts (150) eingeschlossen ist.

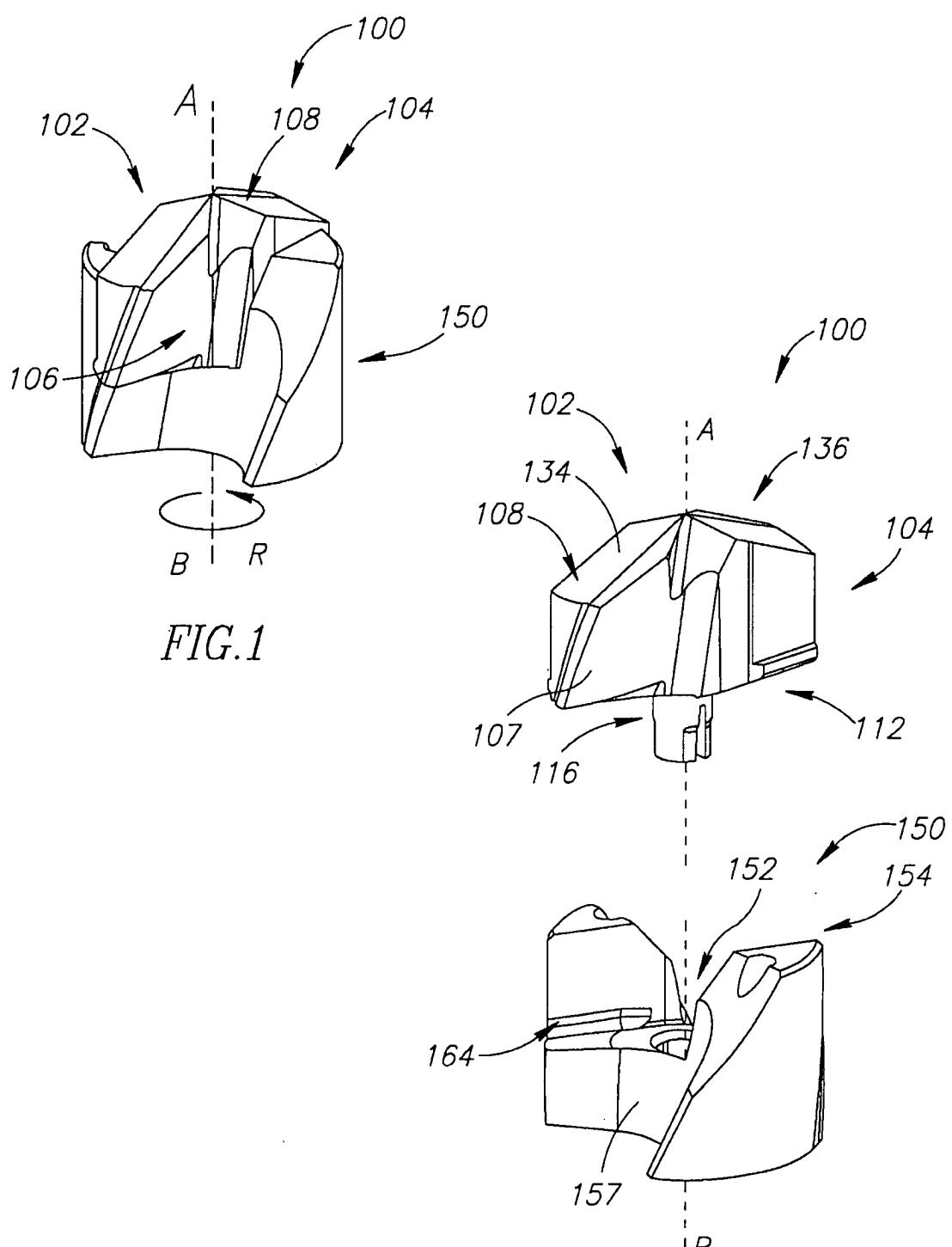
22. Schneidwerkzeug (100) nach einem der Ansprüche 12 bis 21, wobei:
sich in Seitenansicht des Koppelabschnitts (116) eine Koppelabschnittsbreite (W) zwischen der Koppelumfangsfläche (120) auf jeder Seite des Elastizitätsschlitzes (124) erstreckt,
in einer neutralen Position des Koppelabschnitts (116) die Koppelabschnittsbreite (W) entlang des Koppelabschnitts (116) im Wesentlichen konstant ist und
in der zusammengebauten Position die Koppelabschnittsbreite (W) mit Annäherung an die Rückfläche (118) vom Schlitzinnenende (126) abnimmt.

23. Schneidwerkzeug (100) nach einem der Ansprüche 12 bis 22, wobei in der zusammengebauten Position die Innenwände (131) des Elastizitätsschlitzes (124) einen zweiten Schlitzwinkel (α_2) da-

zwischen bilden, wobei der zweite Schlitzwinkel (α_2)
kleiner als der erste spitze Schlitzwinkel (α_1) ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



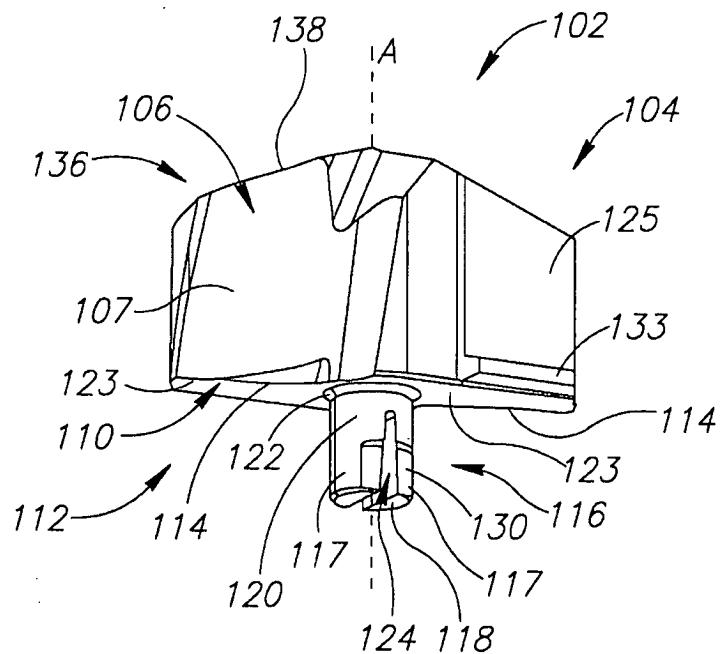


FIG. 3

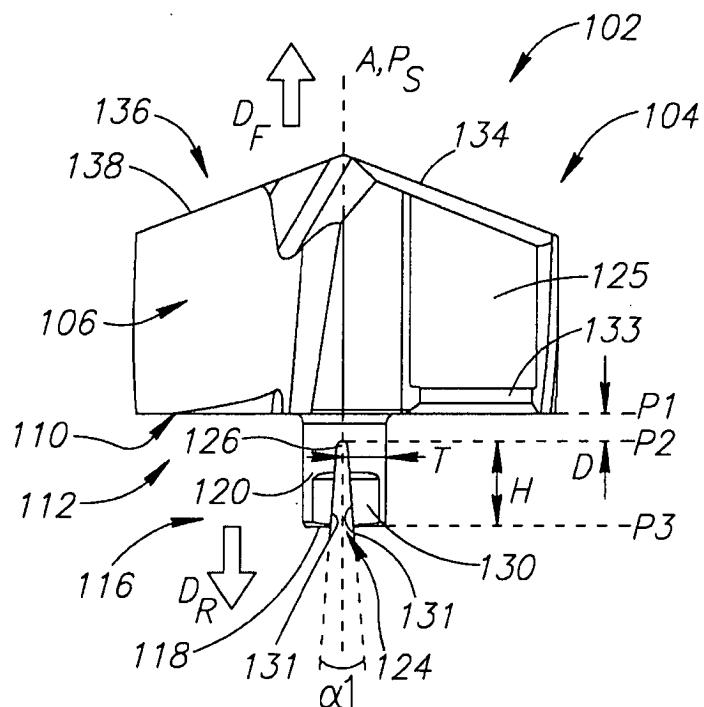


FIG. 4

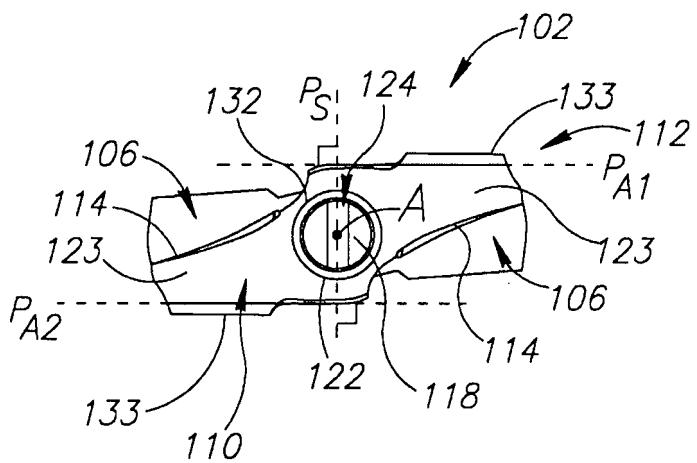


FIG. 5

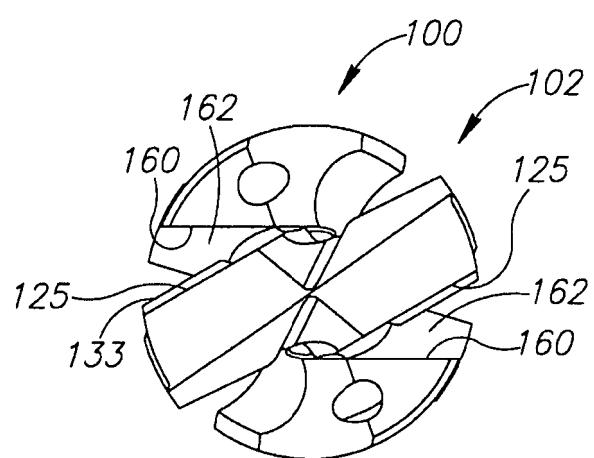


FIG. 6

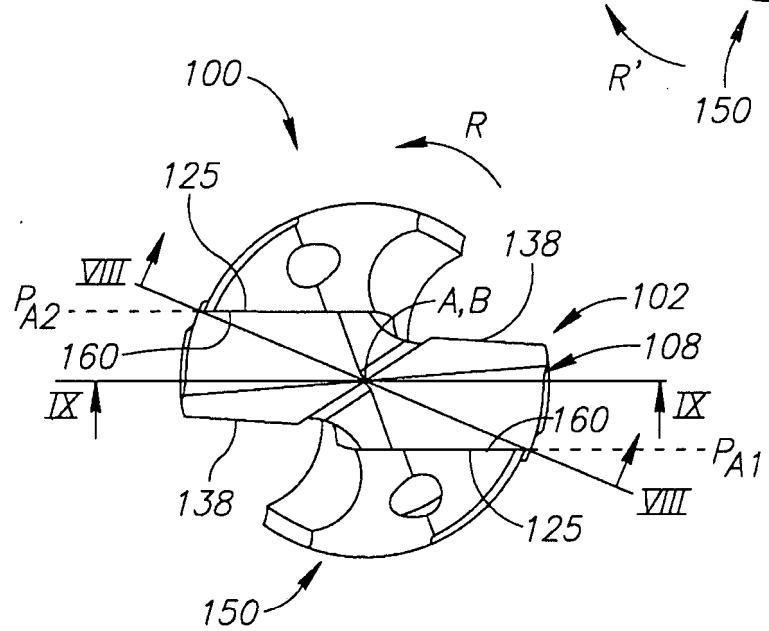
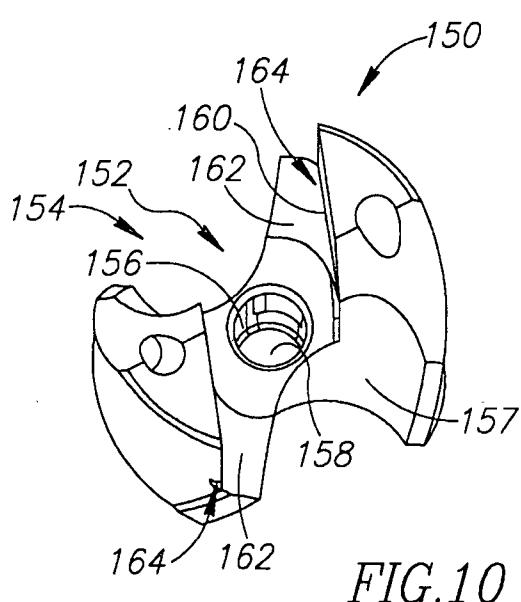
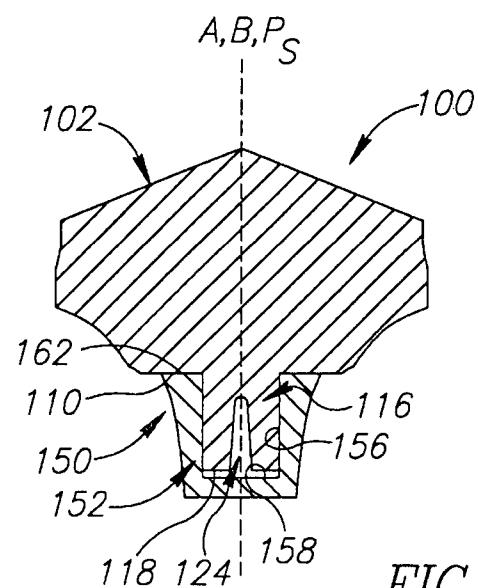
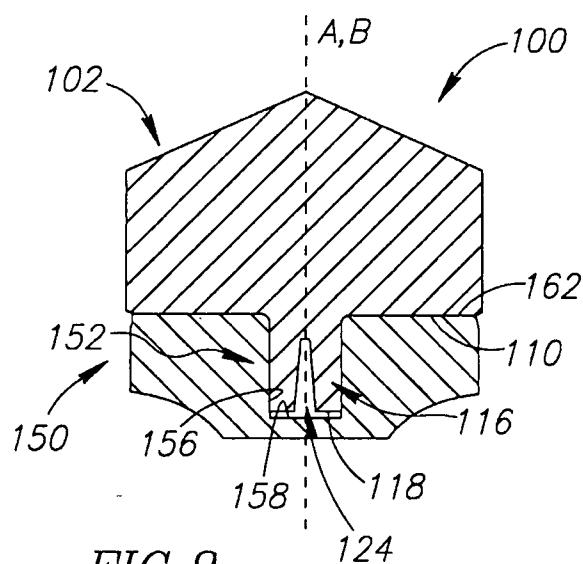


FIG. 7



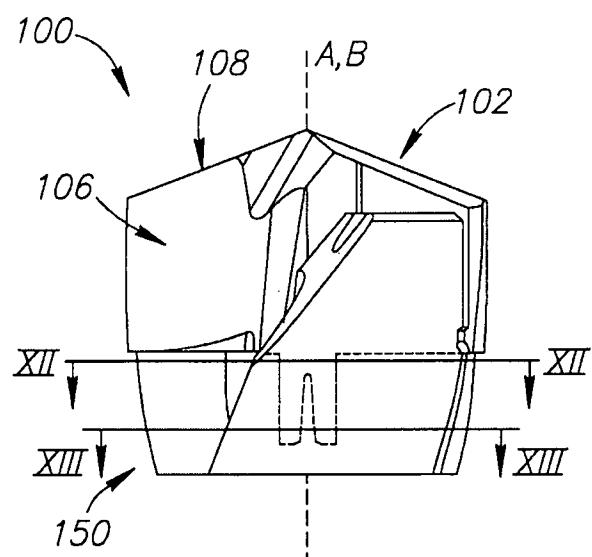


FIG.11

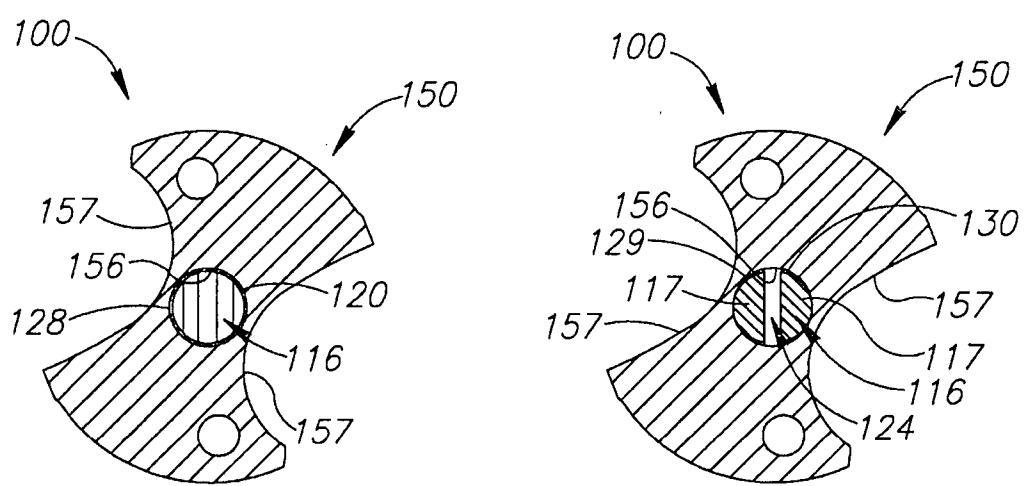


FIG.12

FIG.13

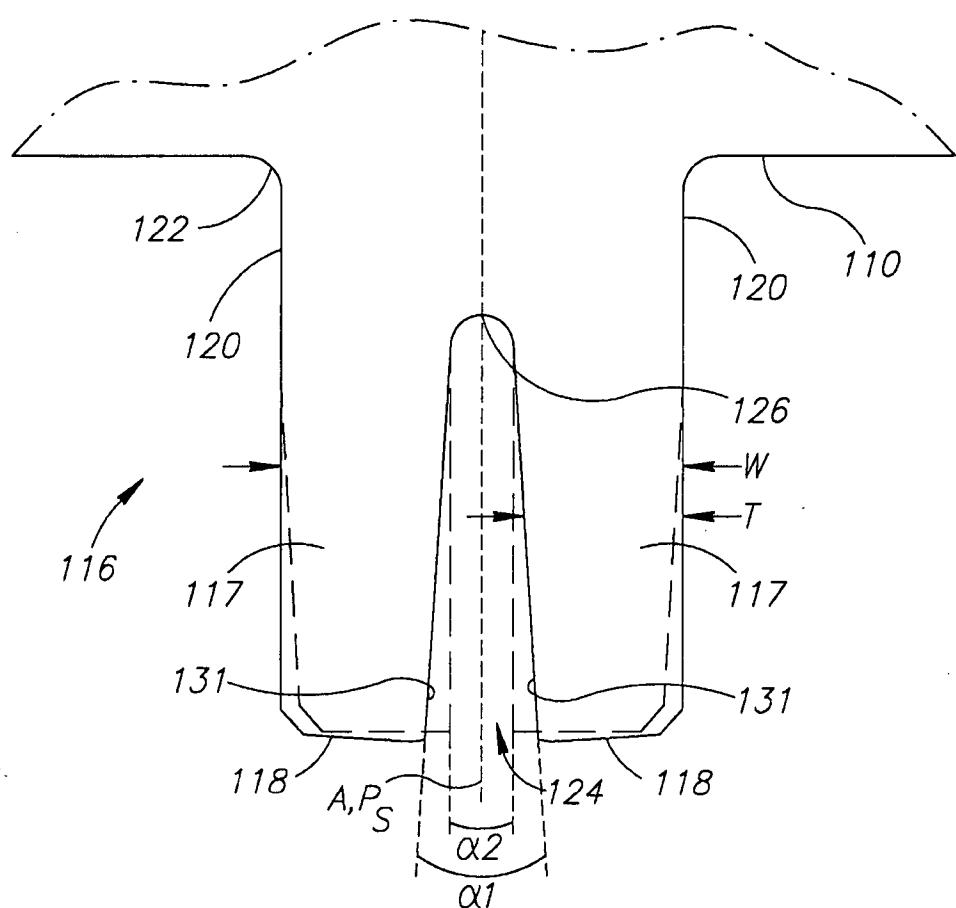


FIG.14