



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 25 753 T2** 2004.05.13

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 946 327 B1**

(51) Int Cl.7: **B23B 27/16**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 25 753.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IL97/00398**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 946 032.6**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 98/024578**

(86) PCT-Anmeldetag: **03.12.1997**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **11.06.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.10.1999**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **22.10.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.05.2004**

(30) Unionspriorität:  
**11977696 06.12.1996 IL**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, IT, LI, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:  
**Iscar Ltd., Migdal Tefen, IL**

(72) Erfinder:  
**BETMAN, Benjamin, 26302 Kiryat Chaim, IL;  
BOIANJIU, Gideon, 24960 Kfar Vradim, IL**

(74) Vertreter:  
**Vossius & Partner, 81675 München**

(54) Bezeichnung: **SCHNEIDWERKZEUGANORDNUNG UND SCHNEIDEINSATZ DAFÜR**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft das Gebiet der Schneidwerkzeuganordnung. Insbesondere betrifft die Erfindung Schneidwerkzeuganordnungen und Schneideinsätze dafür zum Drehen abgestufter rechteckiger Schultern.

### Stand der Technik

[0002] Zum Drehen einer abgestuften rechteckigen Schulter an einem Werkstück ist für eine Schneidwerkzeuganordnung ein Schneideinsatz mit einer spitzen operativen Schneidecke, einem werkzeugrückseitigen Freiwinkel  $k_n$  entlang seiner nicht operativen Schneidkante und einem stumpfen Einstellwinkel  $k$  entlang seiner operativen Schneidkante erforderlich. Dieser Einstellwinkel ermöglicht eine nach außen gerichtete Ausschubbewegung, um eine Schulter einzuwickeln, insbesondere eine nach außen gerichtete radiale Ausschubbewegung im Falle externer Längs- bzw. Plandrehbearbeitungen und eine nach außen gerichtete axiale Ausschubbewegung im Falle externer radialer bzw. Runddrehoperationen.

[0003] In Anbetracht dieser Beschränkungen sind Schneideinsätze zum Drehen abgestufter rechteckiger Schultern entweder rautenförmig oder dreieckig, wodurch sie in einseitiger Ausführung zwei oder drei wendbare Schneidecken aufweisen. Derartige Schneideinsätze sind beispielsweise in der EP 0 162 029 A2 dargestellt und beschrieben, wobei jede Schneidecke des Einsatzes als vorstehender Spitzenabschnitt im Verbindungsbereich zwischen mittig vertieften Seiten ausgebildet ist. Die Schneideinsätze sind vorzugsweise doppelseitig ausgeführt in der Weise, dass sie vier bzw. sechs wendbare Schneidecken aufweisen.

### Zusammenfassung der Erfindung

[0004] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung einer Schneidwerkzeuganordnung zum Drehen abgestufter winkliger bzw. rechtwinkliger oder quadratischer Schultern, die für den Einsatz mit einer größeren Anzahl wendbarer Schneidecken aufweisenden Schneideinsatz konzipiert ist.

[0005] Die vorliegende Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass ein voll wendbarer und allgemein quadratischer Schneideinsatz mit konkaven Seitenkanten in solchen Fällen zum Drehen einer abgestuften rechteckigen Schulter an einem Werkstück einsetzbar ist, wo eine gewünschte maximale Schnitttiefe in Ausschubrichtung der Werkzeuganordnung geringer ist als die Länge der Schneideinsatzseite.

[0006] Nach einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Schneideinsatz gemäß Anspruch 1 bereitgestellt. Weiter werden erfindungsgemäß eine Schneidwerkzeuganordnung nach Anspruch 7 und ein Verfahren nach Anspruch 8 vorgeschlagen.

[0007] Ein Schneideinsatz nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 wurde bereits in **Fig. 3** der US PS 5 503 509 beschrieben und dargestellt, jedoch für Bohrbearbeitungen, bei denen die gesamte Länge einer Schneidkante operativ sein muss. Wie dargestellt, weisen die Seitenkanten des Schneideinsatzes keine im Wesentlichen geraden Abschnitte auf und liegt weiterhin der Winkel einer jeden seiner spitzen Schneidecken „c“ bei  $70^\circ$ .

[0008] Der erfindungsgemäße Schneideinsatz ist dadurch gekennzeichnet, dass jede seiner Seitenkanten einen im Wesentlichen geraden Mittenabschnitt aufweist und dass der Winkel einer jeden seiner spitzen Schneidecken bei etwa  $83^\circ \pm 5^\circ$  liegt. Diese konstruktive Gestaltung stellt sicher, dass einerseits die Festigkeit des Schneideinsatzes sowohl an seinen Schneidecken als auch in seinem schwächsten Bereich, an dem der Querschnittsbereich minimiert ist, nämlich der Durchgangsbohrung, maximiert wird und dass andererseits der Winkel der operativen Schneidecke bei ordnungsgemäß in einen Werkzeughalter angeordnetem Einsatz spitz bleibt.

[0009] Der Schneideinsatz ist vorzugsweise doppelseitig ausgeführt und weist damit insgesamt acht wendbare Schneidecken auf. Der Schneideinsatz kann entweder ein negative oder eine doppelte positive Freiflankengeometrie aufweisen. Wahlweise kann der Schneideinsatz einseitig und mit positiver Freiflankengeometrie ausgeführt sein.

### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0010] Zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung und zur Veranschaulichung, wie diese in die Praxis umgesetzt werden kann, wird nunmehr auf die beiliegenden Zeichnungen Bezug genommen.

[0011] Es zeigen:

[0012] **Fig. 1** eine Draufsicht auf eine Schneidwerkzeuganordnung zum externen Längsdrehen einer abgestuften rechteckigen Schulter an einem Werkstück nach einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0013] **Fig. 2** eine im größeren Maßstab gezeichnete Ansicht der operativen Einsatzschneidecke der Schneidwerkzeuganordnung nach **Fig. 1**;

[0014] **Fig. 3** und **Fig. 4** eine Seiten- bzw. Endansicht der Schneidwerkzeuganordnung nach Anspruch 1;

[0015] **Fig. 5** eine Draufsicht auf eine Schneidwerkzeuganordnung für das externe Flächendrehen einer abgestuften rechteckigen Schulter an einem Werkstück nach einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0016] **Fig. 6** eine im größeren Maßstab gezeichnete Ansicht einer operativen Schneidecke der Schneidwerkzeuganordnung nach **Fig. 5**;

[0017] **Fig. 7** eine Draufsicht auf einen Schneideinsatz zur Verwendung in den Schneidwerkzeuganordnungen nach **Fig. 1** und **Fig. 5**; und

[0018] **Fig. 8** bis **Fig. 10** verschiedene mögliche

Querschnitte des Schneideinsatzes nach **Fig. 7** auf der Linie E-E.

#### Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

[0019] **Fig. 1** bis **Fig. 4** zeigen eine Schneidwerkzeuganordnung für das externe Plan- bzw. Längsdrehen einer abgestuften rechteckigen Schulter S an einem Werkstück W, das um eine Drehachse A drehbar ist bis zu einer begrenzten radialen Schnitttiefe wie nachfolgend beschrieben ist.

[0020] Die Schneidwerkzeuganordnung **1** besteht aus einem doppelt negativen Spanwinkelwerkzeughalter **2** und einer Einsatzaufnahmetasche bzw. einem Sitz **3** an seinem vorderen Ende zur wendbaren Aufnahme eines doppelseitigen Schneideinsatzes **4**, der über eine Klemmvorrichtung **5** (nicht dargestellt) fixiert ist und die in **Fig. 7** bis **Fig. 9** dargestellte konstruktive Gestaltung aufweist.

[0021] Die Schneidwerkzeuganordnung **1** richtet eine spitze operative Schneidecke **7** gegen das Werkstück W, die sich im Verbindungsbereich zwischen einer inoperativen konkaven Schneidkante **8** und einer operativen konkaven Schneidkante **10** befindet, wobei die Schneidkante **10** neben der operativen Einsatzschneidecke **7** einen seitlichen Abschnitt **10A** aufweist.

[0022] Wie aus **Fig. 2** ersichtlich, ist der Schneideinsatz **4** so angeordnet, dass bei gleichen Abständen X entlang den Schneidkanten **8** und **10** der Freiraum  $d_1$  zwischen der Schneidkante **10** und der Endfläche der Schulter kleiner ist als der Freiraum  $d_2$  zwischen der Schneidkante **8** und der zylindrischen Fläche der Schulter, wobei das Ende der rechteckigen Schulter und die zylindrische Fläche deren erste bzw. zweite Oberfläche bilden.

[0023] Damit hat bei dieser Ausführung das hintere Ende **8B** der inoperativen Schneidkante einen rückseitigen Freiraum  $C_A$  von der zylindrischen Schulterfläche, während der seitliche Abschnitt **10A** der operativen Schneidkante einen stumpfen Einstellwinkel  $k$  begrenzt, der eine nach außen gerichtete radiale Ausschubbewegung P ermöglicht.

[0024] Wie aus **Fig. 1** und **Fig. 2** ersichtlich, gibt es aufgrund der Konkavität der operativen Schneidkante **10** in deren Längsverlauf eine Stelle geringsten Abstands von der Schulterendfläche. Diese beschränkt die maximale radiale Schnitttiefe der Schneidwerkzeuganordnung **1** auf weniger als die Länge der Schneideinsatzseite beim Ausdrehen einer abgestuften Schulter in der Richtung P.

[0025] Wie dies **Fig. 3** bzw. **Fig. 4** zeigen, sind die durch den Werkzeughalter **2** erzeugten Spanwinkel der so genannte „negative hintere Spanwinkel“  $\alpha_1$  zur Schaffung von Freiraum entlang einer freiliegenden Seitenfläche **9** der Schneidkante **8** und ein so genannter „negativer seitlicher Spanwinkel“  $\alpha_2$  zur Schaffung von Freiraum entlang einer freiliegenden Seitenfläche **11** der Schneidkante **10** vom Werkstück. Typische Größen der Spanwinkel sind:  $\alpha_1 \approx \alpha_2 \approx 6^\circ$ .

[0026] Wie nunmehr aus **Fig. 5** und **Fig. 6** ersichtlich, ist eine Schneidwerkzeuganordnung **1'** mit dem gleichen Schneideinsatz **4** für das externe Plan- bzw. Flächendrehen einer abgestuften rechteckigen Schulter S' an einem Werkstück W', das um eine Drehachse B drehbar ist, konzipiert. Bei dieser Ausführung ist der Schneideinsatz **4** so angeordnet, dass bei gleichen Abständen X entlang den Schneidkanten **8'** und **10'** der Freiraum  $d_3$  zwischen der operativen Schneidkante **10'** und der zylindrischen Fläche der Schulter kleiner ist als der Freiraum  $d_4$  zwischen der inoperativen Schneidkante **10'** und der Endfläche der Schulter, wobei die zylindrische Fläche und die Endfläche der rechteckigen Schulter deren erste bzw. zweite Oberfläche bilden.

[0027] Wie aus **Fig. 6** ersichtlich, ergibt sich hieraus, dass das hintere Ende **10'B** der Schneidkante einen Freiraum C' von der Endfläche der Schulter aufweist, während der neben der operativen Schneidecke **7'** des Einsatzes befindliche seitliche Abschnitt **8'A** der operativen Schneidecke einen stumpfen Einstellwinkel  $k$  begrenzt, der eine nach außen gerichtete axiale Ausschubbewegung Q ermöglicht.

[0028] Damit gibt es in diesem Falle, wie aus **Fig. 5** ersichtlich, aufgrund der Konkavität der operativen Schneidkante **8'** in deren Längsverlauf eine Stelle geringsten Abstands von der zylindrischen Fläche der Schulter. Diese beschränkt die maximale axiale Schnitttiefe der Schneidwerkzeuganordnung **1'** auf weniger als die Länge der Schneideinsatzseite beim Ausdrehen einer rechteckigen abgestuften Schulter in der Richtung Q.

[0029] Wie in **Fig. 7** dargestellt, weist ein allgemein quadratischer Schneideinsatz **13** eine zentrale Durchgangsbohrung **14** und eine Oberseite **15** mit vier Seitenkanten **16** auf, wobei jedes Paar benachbarter Seitenkanten **16** zu einer Einsatzschneidecke **17** zusammenlaufen.

[0030] Jede Seitenkante **16** ist relativ zu einer imaginären Linie **19** einer Seite eines imaginären Quadrats **20** bildenden Länge L ausgenommen, das den Schneideinsatz **13** in der Draufsicht umschreibt.

[0031] Jede Seitenkante **16** besitzt einen geraden Mittenabschnitt **21** zwischen benachbarten Seitenabschnitten **22**, wobei ein Seitenabschnitt **22** die seitlichen Bereiche **10A** bzw. **8'A** der Schneidwerkzeuganordnungen **1** und **1'** bildet. Der Verbindungsbereich der benachbarten Seitenabschnitte **22** bildet einen spitzen Einsatzschneideckenwinkel B von  $83^\circ$ .

[0032] Jeder Mittenabschnitt **21** verläuft in Richtung der Durchgangsbohrung **14** und tangential zu einem imaginären umschriebenen Mittelkreis **23**.

[0033] Der Schneideinsatz kann doppelseitig und in diesem Falle mit acht Schneidecken ausgeführt sein sowie eine negative Freiflankengeometrie **13A** (siehe **Fig. 8**) oder eine doppelte positive Freiflankengeometrie **13B** (siehe **Fig. 9**) zum Einsatz in jeder der Schneidwerkzeuganordnungen **1** oder **1'** mit entsprechendem Sitz dafür aufweisen.

[0034] Wahlweise kann der Schneideinsatz **13** als

einseitiger positiver Einsatz **13C** (siehe **Fig. 10**) ausgeführt sein, der vier Schneidecken und eine eingebaute Freiflankengeometrie zur Anordnung in einem neutralen Halter mit  $\alpha_1 \approx \alpha_2 \approx 0^\circ$  und Drehen von abgestuften rechteckigen Schultern mit begrenzter maximaler radialer oder axialer Schnitttiefe aufweist. Alternativ kann ein derartiger Einsatz einen großen Freiwinkel besitzen, wodurch er in einem positiven Werkzeughalter einsetzbar ist.

[0035] Zwar wurde die Erfindung mit Bezug auf eine begrenzte Anzahl von Ausführungsformen beschrieben, doch sind verständlicherweise viele Änderungen, Abwandlungen und andere Anwendungen der Erfindung möglich. So lassen sich außer für die vorstehend beschriebenen und dargestellten Außenbearbeitungen ähnliche Schneidwerkzeuganordnungen auch für das Innenbohren abgestufter rechteckiger Schultern einrichten. Darüberhinaus ist der gleiche Schneideinsatz für sowohl rechts- als auch linkssinniges Drehen einsetzbar. Außerdem kann der Schneideinsatz so modifiziert werden, dass sein spitzer Schneidwinkel  $B$  im Bereich  $83^\circ \pm 5^\circ$  liegt.

### Patentansprüche

1. Schneideinsatz (**4, 13**) mit einer im Wesentlichen quadratischen Oberseite (**15**), einer Unterseite sowie die Oberseite (**15**) an vier im Wesentlichen konkaven Seitenkanten (**16**) mit je einem Mittenabschnitt (**21**) zwischen benachbarten Seitenabschnitten (**22**) schneidenden Seitenflächen (**9, 11**), wobei jedes Paar benachbarter Seitenabschnitte zu einer spitzen Schneidecke (**17**) zusammenläuft, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Mittenabschnitt (**21**) gerade ist und der Winkel ( $B$ ) einer jeden der spitzen Schneidecken (**17**) des Einsatzes im Bereich  $83^\circ \pm 5^\circ$  liegt.

2. Schneideinsatz nach Anspruch 1, wobei der Einsatz eine durch die Ober- und Unterseite gehende mittige Durchgangsbohrung (**14**) aufweist und jeder Mittenabschnitt (**21**) im Wesentlichen in Richtung der Durchgangsbohrung verläuft.

3. Schneideinsatz nach Anspruch 1, wobei der Einsatz doppelseitig ausgeführt ist und eine negative Freiflankengeometrie (**13A**) besitzt.

4. Schneideinsatz nach Anspruch 1, wobei der Einsatz doppelseitig ausgeführt ist und eine doppelte positive Freiflankengeometrie (**13B**) besitzt.

5. Schneideinsatz nach Anspruch 1, wobei der Einsatz einseitig ausgeführt ist und eine positive Freiflankengeometrie (**13C**) besitzt.

6. Schneideinsatz nach Anspruch 1, wobei der Einsatz von einem imaginären Quadrat mit einer Seitenlänge  $L$  umschrieben ist und vier identische konkave Schneidkanten (**8, 10; 8', 10'**) aufweist, die zu

vier identischen spitzen Schneidecken (**17**) zusammenlaufen.

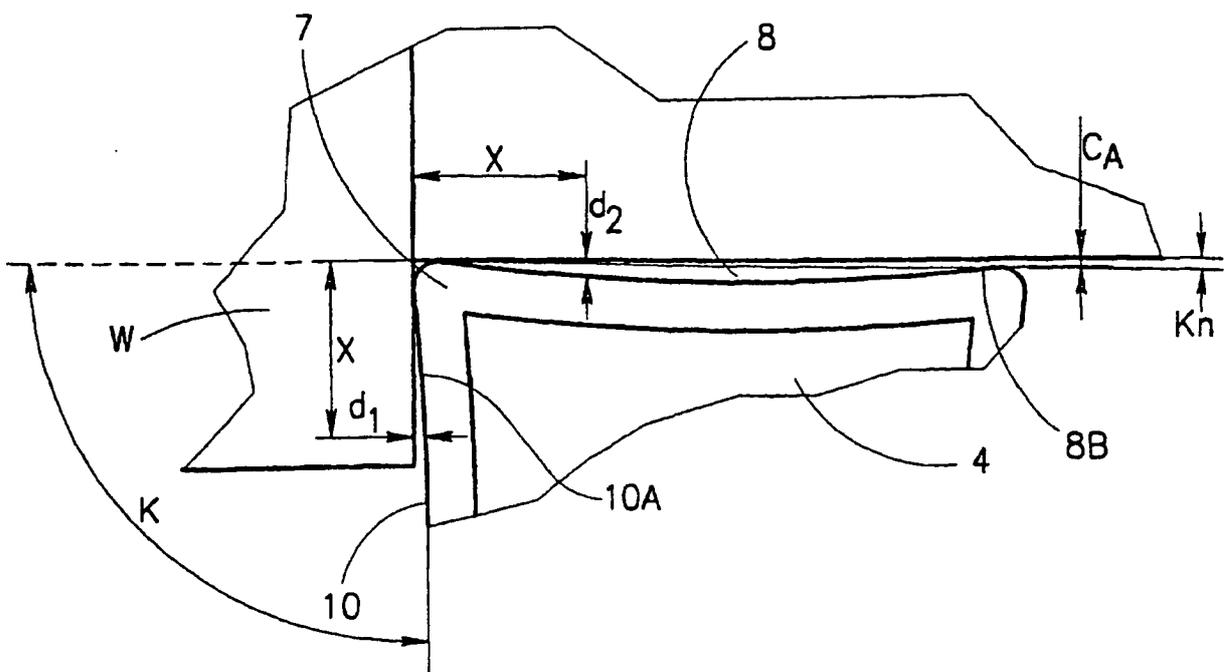
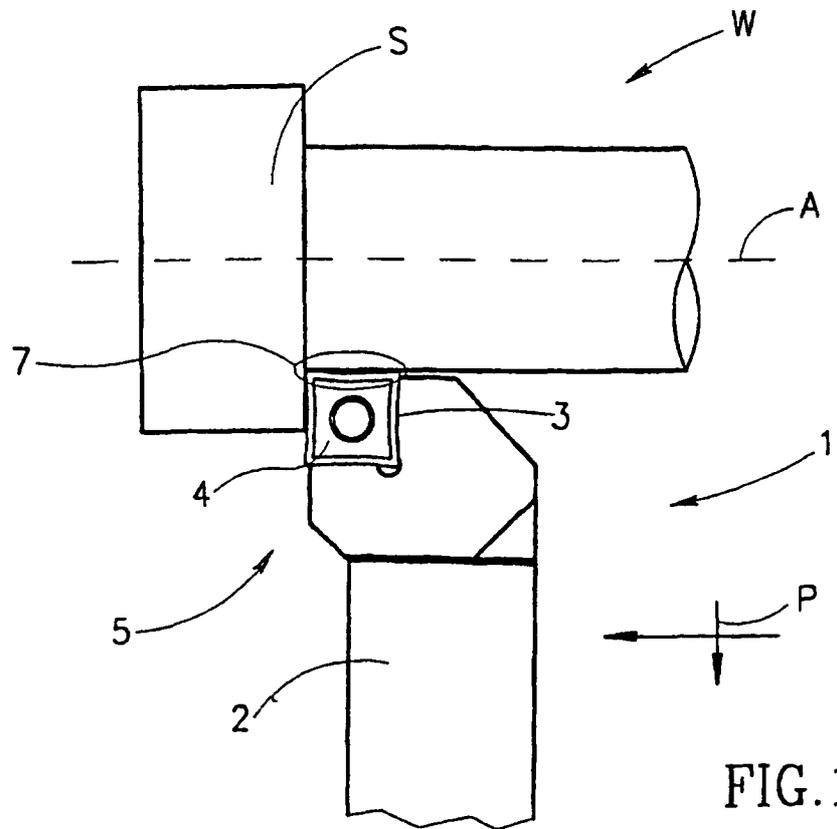
7. Schneidwerkzeuganordnung (**1; 1'**) mit einem Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 6 und einem Werkzeughalter (**2**) zur austauschbaren Aufnahme des Schneideinsatzes (**4, 13**) für das Drehen einer abgestuften rechteckigen Schulter ( $S; S'$ ) mit senkrecht angeordneten ersten und zweiten Flächen an einem Werkstück ( $W; W'$ ), wobei die Werkzeuganordnung einen hinteren Freiwinkel  $k_n$  entlang einer inoperativen Schneidkante (**8, 10'**) und einen stumpfen Einstellwinkel  $k$  entlang einer operativen Schneidkante (**10, 8'**) aufweist, so dass in der Draufsicht auf die Schneidwerkzeuganordnung der Schneideinsatz in der Weise angeordnet ist, dass bei gleichen Abständen ( $X$ ) entlang den Schneidkanten ein Freiraum ( $d_1; d_3$ ) zwischen einem inoperativen Abschnitt der operativen Schneidkante (**10; 8'**) und der ersten Oberfläche der abgestuften rechteckigen Schulter kleiner ist als ein Freiraum ( $d_2; d_4$ ) zwischen der inoperativen Schneidkante (**8; 10'**) und der zweiten Oberfläche der abgestuften rechteckigen Schulter.

8. Verfahren zum Drehen einer abgestuften rechteckigen Schulter ( $S; S'$ ) an einem Werkstück ( $W, W'$ ) mit einem Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die abgestufte rechteckige Schulter senkrecht angeordnete erste und zweite Flächen aufweist, das folgende Schritte aufweist: Bereitstellen eines Werkzeughalters (**2**) und Einsetzen des Schneideinsatzes in den Halter in der Weise, dass eine Schneidwerkzeuganordnung (**1; 1'**) gebildet wird, wobei der Schneideinsatz so montiert wird, dass er eine zwischen zwei Schneidkanten (**10, 8; 8', 10'**) liegende operative Schneidecke (**7; 7'**) darbietet, wobei sich eine der Schneidkanten in der und die andere quer zu einer Ausschubrichtung ( $P; Q$ ) der Schneidwerkzeuganordnung relativ zum Werkstück erstreckt und die Richtung definiert ist durch den Richtungsverlauf der ersten Oberfläche der rechteckigen Schulter, wobei der Schneideinsatz so angeordnet ist, dass seine quer zur Ausschubrichtung verlaufende Schneidkante (**8; 10'**) einen werkzeughalterseitigen Freiwinkel  $k_n$  und seine mit der Ausschubrichtung verlaufende Schneidkante (**10; 8'**) einen stumpfen Einstellwinkel  $k$  aufweisen, wobei in der Draufsicht auf die Schneidwerkzeuganordnung bei gleichen Abständen ( $X$ ) entlang den Schneidkanten ein Freiraum ( $d_1; d_3$ ) zwischen der in der Ausschubrichtung ( $P; Q$ ) verlaufenden Schneidkante (**10; 8'**) und der ersten Oberfläche der abgestuften rechteckigen Schulter kleiner ist als der Freiraum ( $d_2; d_4$ ) zwischen der quer zur Ausschubrichtung verlaufenden Schneidkante (**8; 10'**) und der zweiten Oberfläche der abgestuften rechteckigen Schulter, und wobei die Schneidwerkzeuganordnung in der Ausschubrichtung eine maximale Schnitttiefe aufweist, die kleiner ist als  $L$ .

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die ersten bzw. zweiten Oberflächen die Endfläche bzw. die zylindrische Fläche der abgestuften rechteckigen Schulter (S) sind und wobei die Schneidwerkzeuganordnung (1) für das Drehen abgestufter rechteckiger Schultern mit begrenzter maximaler radialer Schnitttiefe konzipiert ist.

10. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die beiden ersten und zweiten Oberflächen die zylindrische Fläche bzw. die Endfläche der abgestuften Schulter (S') sind und wobei die Schneidwerkzeuganordnung (1') für das Drehen abgestufter rechteckiger Schultern mit begrenzter maximaler axialer Schnitttiefe konzipiert ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen



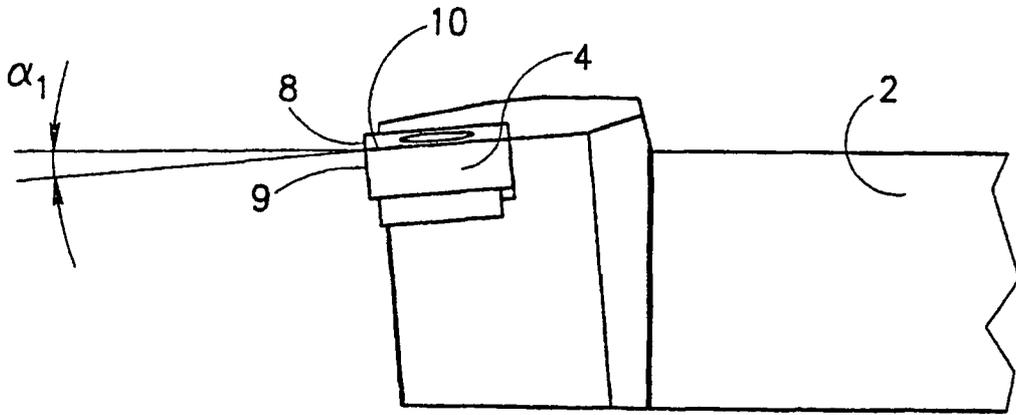


FIG. 3

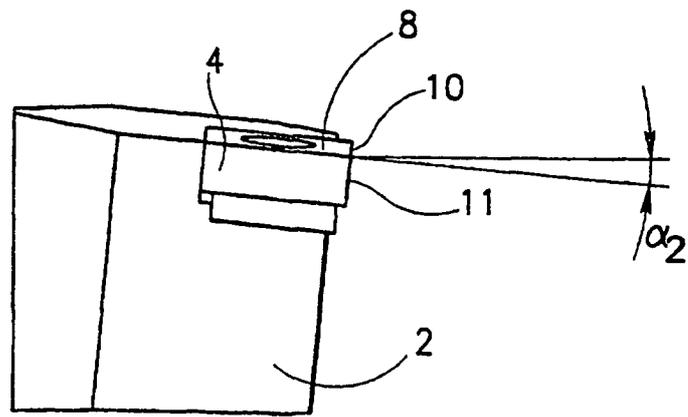


FIG. 4

