



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 132 172 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.09.2001 Patentblatt 2001/37

(51) Int Cl.7: **B25B 15/00, B25B 23/00**

(21) Anmeldenummer: **01104350.2**

(22) Anmeldetag: **23.02.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Ranft, Reiner**
42855 Remscheid (DE)
• **Casel, André**
42369 Wuppertal (DE)

(30) Priorität: **10.03.2000 DE 10011445**

(74) Vertreter: **Füssel, Michael et al**
Dr. Sturies - Eichler - Füssel
Patentanwälte
Lönsstrasse 55
42289 Wuppertal (DE)

(71) Anmelder: **Robert Schröder GmbH & Co. KG**
42369 Wuppertal (DE)

(54) **Schraubwerkzeugeinsatz**

(57) Um einen Schraubwerkzeugeinsatz (3) in Form eines Bits aus einem Ausgangsmaterial mit polygonalem Querschnitt (4) so zu verbessern, daß bei geringer Zerspanungsleistung auch sehr hohe Drehmomente keine unzulässig hohen Torsionsbelastungen hervorru-

fen wird vorgeschlagen, den Verbindungsschaft (8) bereits im Bereich der Polygonflächen (9) anzusetzen und flaschenhalsförmig durch eine Zone kegelartiger Verjüngung (12) auszubilden, welche in eine Zone konkaver Krümmung (13) ausläuft, die in den Werkzeugkopf (6) übergeht.

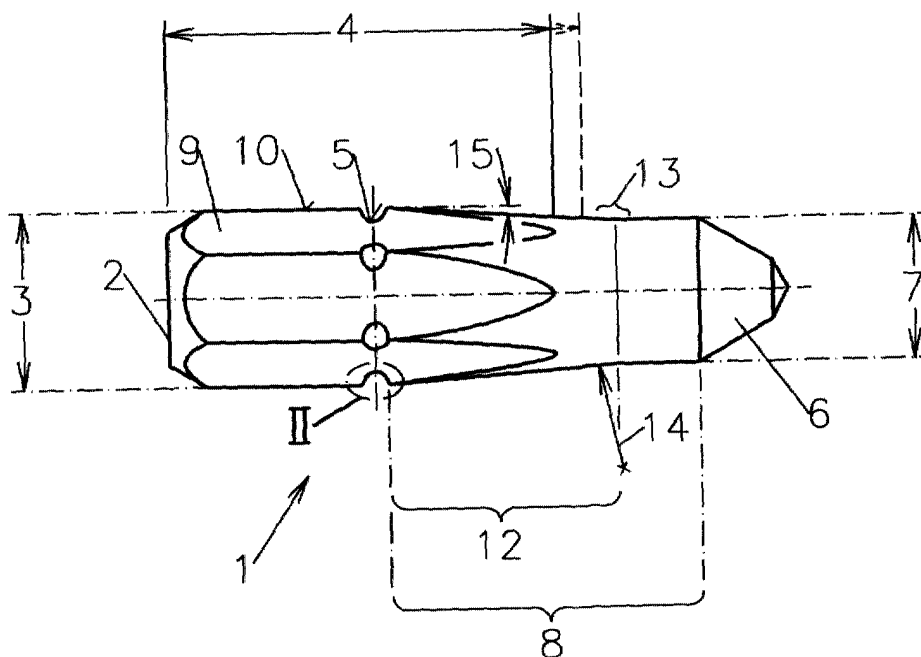


Fig.1

EP 1 132 172 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schraubwerkzeugeinsatz nach Oberbegriff des Hauptanspruchs.

[0002] Derartige Schraubwerkzeugeinsätze werden als Bits in vielfältigen Formen und Ausführungen verwandt. Wesentlicher Bestandteil derartiger Bits ist der polygonale Antriebsschaft, um das über einen manuellen oder maschinellen Antrieb eingeleitete Drehmoment auf den Werkzeugkopf übertragen zu können.

[0003] Dabei besteht zwischen dem polygonalen Antriebsschaft und dem Werkzeugkopf ein Verbindungsschaft, der naturgemäß über drehelastische Eigenschaften verfügt und aus diesem Grunde entsprechend dem jeweils aufgebrachten Drehmoment elastisch tordiert wird.

[0004] Die Werkzeugköpfe derartiger Bits sind vielfältig profiliert z. B. als Antrieb von Kreuzschlitzschrauben, Torxschrauben, Pozidriv- oder Phillipsschrauben.

[0005] Je nach der verwendeten Profilform lassen sich in Folge der unterschiedlich großen Eingriffsflächen zwischen Werkzeugkopf und der anzutreibenden Schraube auch unterschiedlich hohe Drehmomente realisieren, die letztlich über den Verbindungsschaft vom Antriebsschaft auf den Werkzeugkopf übertragen werden.

[0006] Die DE-OS 42 43 608 beschreibt einen derartigen Schraubwerkzeugeinsatz, bei welchem der Verbindungsschaft in vorbestimmter Weise tordierbar ist.

[0007] Zu diesem Zweck besteht der Schraubwerkzeugeinsatz aus einem gesinterten Grundkörper, dem die Flanken des Werkzeugkopfes aus einem vom Grundkörper abweichendem Material angesintert sind.

[0008] Diesem Werkzeug liegt die Vorstellung eines torsionsweichen Verbindungsschafts zugrunde. Zu diesem Zweck ist der Verbindungsschaft relativ lang mit der Folge, daß ein hoher Verdrehwinkel zwischen Antriebsende und Werkzeugkopf zugelassen ist.

[0009] Diese Maßnahme soll der drehmomentweichen Übertragung von Drehmomentspitzen dienen, wie sie z. B. beim Erreichen des Schraubanschlages auftreten können, wenn das Antriebsmoment noch nicht zum Stillstand gekommen ist.

[0010] Im Gegensatz hierzu sind derartige Schraubwerkzeugeinsätze bekannt, die aus einem ursprünglichen Sechskantmaterial durch entsprechende zerspannende Bearbeitungsstufen hergestellt sind.

[0011] Bei diesem Sechskantmaterial entsteht allerdings das Problem von Spannungsinhomogenitäten beim Tordieren des Verbindungsschafts, da der Sechskantquerschnitt auf einem sehr kurzen Längsstück des Bits bis auf das Außendurchmaß des Werkzeugkopfs absteigt. Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Verbindungsschaft bei den bekannten Bits aus einem Ausgangsmaterial mit polygonalen Querschnitt so zu verbessern, daß diese mit geringer Zerspanungsleistung herstellbar sind und trotzdem auch

sehr hohe Drehmomente keine unzulässig hohen Torsionsbelastungen hervorrufen.

[0012] Diese Aufgabe wird gelöst mit den Merkmalen des Hauptanspruchs.

5 **[0013]** Aus der Erfindung ergibt sich der Vorteil eines relativ langen Übergangsstücks zwischen dem Werkzeugkopf und demjenigen Bereich des Antriebsschafts, der hinter den Haltekerben sitzt und ausschließlich zur Übertragung des in den Werkzeughalter eingeleiteten Drehmoments dient.

10 **[0014]** Wesentlich an der Erfindung ist die Durchdringung des zwischen den Haltekerben und dem Werkzeugkopf liegenden Antriebsschafts polygonalen Querschnitts mit einem sich in Richtung zum Werkzeugkopf verjüngenden Kegel. Diese Maßnahme führt zu einer rotationssymmetrischen Abtragung der Kanten der Polygonflächen und ebenso der Polygonflächen mit zunehmender Annäherung an den Werkzeugkopf. Auf diese Weise steht für die Einleitung des Drehmoments vom Werkzeughalter in den Schraubwerkzeugeinsatz lediglich noch der Bereich des Bits zwischen dem einzustek-
20 kenden Ende und den Haltekerben zur Verfügung, während der zunächst polygonal weitergehende Bereich zwischen den Haltekerben und dem Werkzeugkopf einen zunehmend geringeren Durchmesser aufweist und somit nicht mehr vom polygonalen Gegenstück des Werkzeughalters an der Drehmomenteinleitung beteiligt ist.

30 **[0015]** Damit wird der vom Antriebsschaft stammende polygonale Querschnitt kontinuierlich auf kreisrunden Querschnitt geändert und zwar noch innerhalb desjenigen Längsbereichs, mit welchem ein derartiger Bit innerhalb des Werkzeughalters eingesteckt ist.

35 **[0016]** Dabei ermöglichen die in Richtung zum Werkzeugkopf zunehmend abgetragenen Kanten des polygonalen Antriebsschaftes eine freie Verdrehung des Antriebsschaftes zwischen den Haltekerben und dem Werkzeugkopf auch innerhalb des Werkzeughalters - zumindest innerhalb der unter dem zulässigen Drehmomenten auftretenden Torsionswinkel -, so daß eine weitgehend homogene Spannungsverteilung im Verbindungsschaft zu erwarten ist.

40 **[0017]** Wesentlich an der Erfindung ist daher der kontinuierliche Abstieg vom Außendurchmaß - gemessen als Abstand zweier gegenüberliegender Ecken - des polygonalen Antriebsschafts auf das Außendurchmaß des Werkzeugkopfs noch innerhalb der vor den Haltekerben befindlichen Einstecklänge des Antriebsschafts. Zu diesem Zweck weist der Antriebsschaft in diesem Längsbereich den sich kegelförmig verjüngenden Abschnitt auf, der seinerseits über eine Zone konkaver Krümmung längs auf das Außendurchmaß des Werkzeugkopfs ausläuft.

50 **[0018]** Damit geht die Erfindung einerseits den Weg eines relativ drehelastischen Verbindungsschafts, der andererseits aber aufgrund seiner geringen Länge trotzdem eine hohe Torsionssteifigkeit aufweist. Die damit einhergehende geringe Verdrehung dient der Übertra-

gung von insbesondere sehr hohen Antriebsdrehmomenten. Trotzdem läßt sich ein weitgehend homogenisierter Spannungsverlauf im Verbindungsschaft erzielen, da die Unstetigkeitsbereiche der Polygonkanten und deren Übergänge in den Längsbereich zum Werkzeugkopf hin entschärft sind. Somit entsteht durch die Erfindung ein kompakter Bit in Form eines Stubbens, der eine weitgehend homogenisierte Werkstoffanstrengung bei kleinen Verdrehwinkeln realisiert.

[0019] Der flaschenhalsförmige Verlauf des Verbindungsschafts umfaßt in jedem Fall eine Zone kegelartiger Verjüngung, wobei der Kegelwinkel im Bereich zwischen etwa drei und etwa fünf Grad, vorzugsweise bei vier Grad liegen sollen.

[0020] Ergänzend hierzu kann im Übergangsbereich zwischen der Zone kegelartiger Verjüngung und der dem Werkzeugkopf zugewandten Flanke der Haltekerbe ein kleiner Übergangsradius vorgesehen sein, um auch dort keine unnötigen Spannungsspitzen aufzubauen.

[0021] Da im übrigen das Außendurchmaß des polygonalen Antriebsschafts genormt ist, kann es für Werkzeugköpfe kleinen Außendurchmaßes Sinn machen, die Zone kegelartiger Verjüngung vor dem Übergangsbereich mit der konvexen Krümmung durch eine Zone konkaver Krümmung abzukürzen, innerhalb welcher der Verbindungsschaft dann praktisch auf das Außendurchmaß des Werkzeugkopfes absteigt.

[0022] Diese Maßnahme führt zu einem Verbindungsschaft, der auf relativ kurzer Länge an das Außendurchmaß des Werkzeugkopfes angepaßt wird, während er in Richtung zu den Haltekerben im Bereich der Polygonflächen einen praktisch linear ansteigenden Durchmesser aufweist. Von ganz wesentlicher Bedeutung für die Erfindung ist aber in jedem Falle die weiche Ausrundung sämtlicher Übergänge im Verbindungsschaft, so daß unnötige Spannungsspitzen vor allem in den Zonen geringerer Durchmesser zuverlässig vermieden werden. Zu diesem Zweck steigt die Zone der kegelartigen Verjüngung - allein oder in Verbindung mit der vorgelagerten Zone konkaver Krümmung - nur soweit bis auf das Außendurchmaß des Werkzeugkopfes ab, daß die sich anschließende Kontur der Zone konkaver Krümmung längs auf das Außendurchmaß des Werkzeugkopfes ausläuft.

[0023] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0024] Es zeigen:

- Fig.1 ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- Fig.2 Detailansicht des Bereichs um die Haltekerbe gemäß Fig.1,
- Fig.3 eine abweichende Ausgestaltung im Bereich der Haltekerbe gemäß Fig.1, und
- Fig.4 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0025] Sofern im folgenden nichts anderes gesagt ist,

gilt folgende Beschreibung stets für alle Figuren.

[0026] Die Figuren zeigen einen Schraubwerkzeugeinsatz 1, bekannt unter der Bezeichnung "Bit". Daher werden in der vorliegenden Anmeldung die Begriffe Schraubwerkzeugeinsatz und Bit synonym gebraucht.

[0027] Derartige Bits weisen einen Antriebsschaft 2 mit polygonalem Querschnitt auf, mit welchem der Bit in einen zugehörigen Werkzeughalter eingesteckt wird. Der Antriebsschaft weist ein Außendurchmaß 3 auf, welches prinzipiell durch das polygonal profilierte Ausgangsmaterial vorgegeben ist. Ausgehend von derartigem Ausgangsmaterial wird die Außenkontur des Bits durch spanabhebende Bearbeitungsgänge erzielt.

[0028] Damit ist das Außendurchmaß 3 des Antriebsschaftes 2 die größte Querabmessung eines derartigen Bits. Alle anderen Querschnittsabmessungen springen hinter diesem Außendurchmaß 3 des Antriebsschafts 2 zurück. Die Zone 4 polygonalen Querschnitts erstreckt sich ursprünglich auf etwa die doppelte Länge des Abstandes zwischen dem linken Ende des polygonalen Antriebsschafts 2 und der Normalebene der umlaufenden Haltekerben 5. Dies wird durch die gestrichelte vertikale Linie zum Bezugszeichen 4 verdeutlicht. Im Bereich der gestrichelten vertikalen Linie endete ursprünglich die Zone 4 polygonalen Querschnitts vor der Bearbeitung des Bits gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0029] Die Haltekerben 5 laufen in einer gemeinsamen Normalebene des Bits um und schneiden die Kanten 10 der Polygonflächen 9 so an, daß der Bit beim Einlegen in einen zugehörigen Werkzeughalter von einer dort befindlichen Klemmvorrichtung am Herausfallen gehindert wird. Bei der Klemmvorrichtung kann es sich beispielsweise um einen elastisch vorgespannten federnden Ring oder eine federbelastete Kugel oder dergleichen handeln.

[0030] Derartige Werkzeughalter sind unter anderen Gegenstand der EP 0 134 975 A1, bzw. des Katalogs Schröder.

[0031] Am rechten Ende weist der Schraubwerkzeugeinsatz einen profilierten Werkzeugkopf 6 auf. Das Außendurchmaß 7 des Werkzeugkopfes 6 ist im Vergleich mit dem Außendurchmaß 3 des Antriebsschafts kleiner. Zur Verbindung des Antriebsschafts 2 mit dem Werkzeugkopf 6 dient ein Verbindungsschaft 8, der in dieser vorliegenden Anmeldung definiert ist zwischen den dem Werkzeugkopf 6 zugewandten Flanken 17 der Haltekerben 5 und dem Werkzeugkopf 6 selbst. Als Werkzeugkopf 6 wird derjenige Bereich des Bits bezeichnet, an dem sich die Drehmitnehmer zum Antrieb einer zugehörigen Schraube oder ähnliches befinden.

[0032] Wesentlich an der Erfindung ist der Ansatz des Verbindungsschafts 8 bereits im Bereich der zwischen den Haltekerben 5 und dem Werkzeugkopf 6 liegenden Kanten 10 der Polygonflächen 9. Dies bedeutet, daß das Außendurchmaß 3 des Antriebsschafts 2 bereits - in Richtung zum Werkzeugkopf 6 gesehen - unmittelbar hinter den Haltekerben 5 auf das Außendurchmaß 7 des Werkzeugkopfes 6 absteigt. Dies erfolgt in einer Zone 12

kegelartiger Verjüngung, die flaschenhalsförmig die ursprünglich vorhandenen Polygonflächen kegelförmig anschneidet und unmittelbar danach eine Zone 13 konkaver Krümmung bildet, die in den Werkzeugkopf 6 ausläuft.

[0033] Dabei ist der rotationssymmetrische Anschnitt der Polygonflächen 9 durch die Zone 12 kegelartiger Verjüngung nach Art eines angespitzten Bleistifts ausgebildet, wobei allerdings der Kegelwinkel 15 im Bereich zwischen etwa drei und etwa fünf Grad liegen soll. Da die Zone kegelartiger Verjüngung nicht in eine Spitze ausläuft, entsteht im Prinzip ein kegelstumpfförmiges Zwischenstück des Verbindungsschafts, welches am werkzeugkopfseitigen Ende in eine Zone konkaver Krümmung übergeht, die ihrerseits längs in das Außendurchmaß des Werkzeugkopfs ausläuft.

[0034] Die weiche Ausgestaltung des Übergangs zwischen dem - gedachten - dünneren Ende des Kegelstumpfs und dem Außendurchmaß 7 des Werkzeugkopfs erfolgt über einen Krümmungsradius 14, der im Bereich von etwa 5 bis 8 mm betragen kann.

[0035] Der Kegelwinkel 15 ist so flach gewählt, daß dieser bei Schraubbelastung hoch beanspruchte Bereich ein hinreichend hohes polares Widerstandsmoment bietet, welches eine plastische Verformung ausschließt.

[0036] Ferner zeigen die Figuren, daß die Kanten 10 der Polygonflächen 9 unter einem Kegelwinkel 15 zwischen etwa drei und etwa fünf Grad in die Zone 12 kegelartiger Verjüngung übergehen. Diesen Sachverhalt zeigt insbesondere Fig.2, die ebenfalls wie Fig.3 eine vergrößerte Darstellung des in Fig.1 mit II bezeichneten Bereichs ist.

[0037] Während im Falle der Fig.2 der Kegelwinkel unmittelbar an das Ende der dem Werkzeugkopf 6 zugewandten Flanke 17 der Haltekerbe 5 ansetzt, ist allerdings in Fig.3 ein Übergangsradius 16 zwischen der Flanke 17 und der Zone 12 kegelartiger Verjüngung vorgesehen, um zusätzlich Spannungsspitzen abzubauen.

[0038] Ergänzend hierzu zeigt Fig.4, daß der Abstieg vom Außendurchmaß 3 des Antriebsschafts 2 auf das Außendurchmaß 7 des Werkzeugkopfs 6 auch dreistufig erfolgen kann. Zu diesem Zweck verläuft die Zone 12 kegelartiger Verjüngung bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig.4 von der Haltekerbe 5 aus betrachtet zunächst geradlinig und krümmt sich unmittelbar vor der Zone 13 konkaver Krümmung konvex 18 dieser Zone konkaver Krümmung entgegen. Der zugehörige Krümmungsradius 19 ist übertrieben dargestellt, da die Längsabmessung dieses Übergangsbereichs 18 konvexer Krümmung klein sein soll.

[0039] Als Krümmungsradius wird ein Wert in der Größenordnung von etwa 6 mm vorgeschlagen.

[0040] Selbstverständlich kann der Übergang zwischen der dem Werkzeugkopf 6 zugewandten Flanke 17 der Haltekerbe 5 in die Zone 12 kegelartiger Verjüngung auch nach Maßgabe von Fig.3 über einen Übergangsradius 16 verfügen.

[0041] In jedem Fall allerdings sollte die dem Werkzeugkopf 6 zugewandte Flanke 17 der Haltekerbe 5 von dem Verbindungsschaft 8 unbeeinträchtigt bleiben, um das optische Erscheinungsbild derartiger Bits nicht zu stören. Da allerdings die Flanke 17 nicht an der Haltefunktion der Haltekerben 5 beteiligt ist, sollen von der Erfindung ausdrücklich auch Ausgestaltungen mit umfaßt sein, bei denen die Zone kegelartiger Verjüngung praktisch im Kerbgrund der Haltekerben 5 beginnt und sich in etwa soweit von den Haltekerben 5 in Richtung zum Werkzeugkopf 6 erstreckt, wie der Abstand vom Boden des polygonalen Antriebsschafts 2 zur Normalebene der Haltekerben 5.

[0042] Wesentlich für die Erfindung ist die weiche Abrundung sämtlicher Übergangsstellen zwischen der Zone 12 kegelartiger Verjüngung und dem Außendurchmaß 7 des Werkzeugkopfs 5. Dies wird im wesentlichen durch die Zone 13 konkaver Krümmung erzielt, die prinzipiell längs in das Außendurchmaß 7 des Werkzeugkopfs 6 ausläuft.

Bezugszeichenliste:

[0043]

- 1 Schraubwerkzeugeinsatz
- 2 polygonaler Antriebsschaft
- 3 Durchmaß des Antriebsschafts
- 4 Zone polygonalen Querschnitts
- 5 Haltekerbe
- 6 Werkzeugkopf
- 7 Durchmaß des Werkzeugkopfs
- 8 Verbindungsschaft
- 9 Polygonfläche
- 10 Kante der Polygonfläche
- 12 Zone kegelartiger Verjüngung
- 13 Zone konkaver Krümmung
- 14 Krümmungsradius
- 15 Kegelwinkel
- 16 Übergangsradius
- 17 dem Werkzeugkopf zugewandte Flanke der Haltekerbe
- 18 Übergangsbereich konvexer Krümmung
- 19 konvexer Krümmungsradius

Patentansprüche

1. Schraubwerkzeugeinsatz (1) in Form eines Bits mit einem polygonalen Antriebsschaft (2) größeren Durchmaßes, bei welchem innerhalb des Polygonquerschnitts Haltekerben (5) vorgesehen sind zum vorübergehenden Einlegen einer in einem zugehörigen Werkzeughalter befindlichen Klemmvorrichtung und mit einem profilierten Werkzeugkopf (6) kleineren Durchmaßes und mit einem zwischen Antriebsschaft (2) und Werkzeugkopf (6) befindlichen Verbindungsschaft (8), **dadurch gekennzeichnet,**

daß

- 1.0 der Verbindungsschaft (8) bereits im Bereich der zwischen Haltekerben (5) und Werkzeugkopf (6) liegenden Kanten (10) der Polygonflächen (9) ansetzt und die dort befindlichen Polygonflächen (9) 5
- 1.1 flaschenhalsförmig zunächst in einer Zone kegelartiger Verjüngung (12) anschneidet und unmittelbar danach eine Zone (13) konkaver Krümmung aufweist, und daß 10
- 1.2 die Zone kegelartiger Verjüngung (12) nur soweit bis auf das Außendurchmaß (7) des Werkzeugkopfs (6) absteigt, daß die sich anschließende Kontur der Zone konkaver Krümmung (13) längs in den Werkzeugkopf (6) ausläuft. 15
2. Schraubwerkzeugeinsatz (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kanten (10) der Polygonflächen (9) unter einem Winkel zwischen drei und fünf Grad in die Zone kegelartiger Verjüngung (12) übergehen. 20
3. Schraubwerkzeugeinsatz (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Zone kegelartiger Verjüngung (12) über einen kleinen Übergangsradius (16) an die dem Werkzeugkopf (6) zugewandte Flanke (17) der Haltekerbe (5) anschließt. 25 30
4. Schraubwerkzeugeinsatz (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß Zone kegelartiger Verjüngung (12) unmittelbar an die dem Werkzeugkopf (6) zugewandte Flanke (17) der Haltekerbe (5) ansetzt. 35
5. Schraubwerkzeugeinsatz (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zone kegelartiger Verjüngung (12) von der Haltekerbe (5) aus betrachtet zunächst geradlinig und unmittelbar vor der Zone konkaver Krümmung (13) konvex gekrümmt verläuft. 40
6. Schraubwerkzeugeinsatz (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Übergänge aller Zonen (12,13,18) ausgerundet verlaufen. 45
7. Schraubwerkzeugeinsatz (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die dem Werkzeugkopf (6) zugewandte Flanke (17) der Haltekerbe (5) von dem geometrischen Verlauf des Verbindungsschafts (8) unbeeinträchtigt bleibt. 50 55

