



**European Patent Office**



(11)

**EP 0 839 611 A1**

(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B25B 13/08**

(21) Anmeldenummer: 97118772.9

(22) Anmeldetag: 29.10.1997

(72) Erfinder:

- **Mehlau, Hans Joachim**  
**42697 Solingen (DE)**
- **Neuhaus, Klaus**  
**42349 Wuppertal (DE)**

(30) Priorität: 30.10.1996 DE 29619599 U

(71) Anmelder:  
**Eduard Wille GmbH & Co.**  
**D-42349 Wuppertal (DE)**

(74) Vertreter:  
**Weisse, Jürgen, Dipl.-Phys. et al**  
**Patentanwälte**  
**Dipl.-Phys. Jürgen Weisse**  
**Dipl.-Chem. Dr. Rudolf Wolgast**  
**Bökenbusch 41**  
**42555 Velbert (DE)**

**(54) Maulschlüssel**

(57) Ein Maulschlüssel bei welchem die Maulöffnung begrenzt ist von einem Paar von gegenüberliegenden, wenigstens in inneren Abschnitten mit endlichem Krümmungsradius schwach konvex gekrümmten Seitenflächen (20,22), die eine sich bis zu den Außenkanten (26,28) über die Schlüsselweite hinaus erweiternde Maulöffnung (16) bilden, einem Maulgrund (24) und mit geringerem Krümmungsradius konkav-zylindrisch gekrümmte Verbindungs-Flächen (30,32) zwischen den Seitenflächen (20,22) und dem Maulgrund (24).

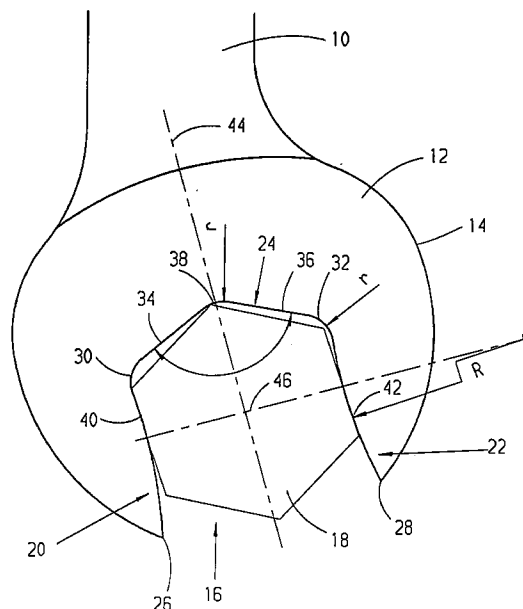


Fig. 1

**EP 0 839 611 A1**

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft einen Maulschlüssel. Das sind Werkzeuge zum Festziehen oder Lösen von Schraub-Verbindungen, bei welchem das Werkzeug an einem polygonalen oder mehrkantigen Teil der Schraubverbindung, z.B. dem vier- oder sechskantigen Kopf einer Schraube oder einer sechskantigen Mutter angreift. Der Maulschlüssel weist einen Schaft und an einem Ende oder beiden Enden eine nach einer Seite hin offene Ausnehmung, die "Maulöffnung" des Maulschlüssels auf. Diese Maulöffnung bildet zwei gegenüberliegende Seitenflächen, deren Abstand, die "Schlüsselweite", geringfügig größer als der Abstand diametral einander gegenüberliegender Flächen des mehrkantigen Teils ist.

Bei üblichen Maulschlüsseln sind die beiden Seitenflächen ebenso wie die Seitenflächen des mehrkantigen Teils plan und zueinander parallel. Durch das geringe Spiel zwischen den Seitenflächen der Maulöffnung und den gegenüberliegenden Flächen des mehrkantigen Teils, erfolgt eine geringe Verkantung des Maulschlüssels relativ zu dem Schraubenkopf oder der Mutter. Die Seitenflächen der Maulöffnung legen sich dann gegen die Kanten des Schraubenkopfes oder der Mutter, und zwar auf der einen Seite gegen die in bezug auf die Maulöffnung innere Kante und auf der gegenüberliegenden Seite gegen die äußere Kante. Über die Kanten werden die Drehmomente zum Anziehen oder Lösen der Schrauben übertragen.

Dabei tritt an den Kanten eine hohe Flächenpressung auf. Das führt insbesondere bei wiederholtem Anziehen und Lösen der Schrauben zu Verschleiß der Kanten und beeinträchtigt mit der Zeit die Funktion.

Die Erfindung bezieht sich auf einen Maulschlüssel, der nicht an den Kanten sondern an den Seitenflächen des mehrkantigen Teils angreift.

Hierfür sind verschiedene Lösungen bekannt.

### Zugrundeliegender Stand der Technik

Die DE-PS 231 581 betrifft einen Maulschlüssel, bei welchem die Anlageflächen der Backen, also die Seitenflächen der Maulöffnung, von je zwei dachartig aneinander anschließenden ebenen Flächenteilen gebildet sind. Die zwischen den Flächenteilen gebildeten Kanten sind einander zugekehrt. Der jeweils äußere Flächenteil jeder der Seitenflächen liegt einem der Schlüsselweite entsprechenden Abstand von dem jeweils inneren Flächenteil der gegenüberliegenden Seitenfläche. Auch bei diesem Maulschlüssel drücken die Seitenflächen der Maulöffnung bei der Übertragung des Drehmoments auf die Kanten der Sechskant-Mutter oder des Sechskant-Schraubenkopfes.

Die DE-PS 697 361 zeigt einen Maulschlüssel mit einer im wesentlichen an die Form einer Sechskant-

Mutter angepaßten Maulöffnung mit planen Flächen, bei welcher sämtliche Ecken der Maulöffnung zylindrische Ausnehmungen bilden. Dadurch soll der Maulschlüssel nur außerhalb der Ecken an der Mutter angreifen. Linienberührung einer Kante verursacht Kerbwirkung.

Die WO 93/10945 A1 und die WO 94/23902 A1 zeigen einen Maulschlüssel, bei welchem die Seitenflächen der Maulöffnung anschließend an die äußeren Kanten der Maulöffnung zunächst zueinander parallele, plane Flächenteile aufweisen. Daran anschließend bildet jede der Seitenflächen eine Vertiefung, an die sich wieder ein konvex-zylindrischer Abschnitt anschließt. Der konvexzylindrische Abschnitt geht dann stetig in einen bogenförmigen Maulgrund über. Die Krümmungsradien der konvex-zylindrischen Abschnitte sind gleich der halben Schlüsselweite des Maulschlüssels. Durch den relativ kleinen Krümmungsradius ergibt sich dabei eine große Flächenpressung.

Die DE-AS 1 088 437 zeigt einen Maulschlüssel, bei welchem in der Maulöffnungen Vorsprünge gebildet sind, die nur auf die Seitenflächen der Muttern oder Schraubenköpfe einwirken.

### Offenbarung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen einfach aufgebauten Maulschlüssel zu schaffen, der an den Seitenflächen des festzuziehenden oder zu lösenden Teils der Schraubverbindung (Mutter oder Schraubenkopf) derart angreift, daß die Flächenpressung zwischen diesem Teil und dem Maulschlüssel gering ist, und der bequem auf die Mutter oder den Schraubenkopf aufsetzbar ist. Die Ecken des Schraubenkopfes oder der Mutter sollen beim Anziehen oder Lösen nicht beschädigt werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch einen Maulschlüssel bei welchem die Maulöffnung begrenzt ist von einem Paar von gegenüberliegenden, wenigstens in inneren Abschnitten mit endlichem Krümmungsradius schwach konvex gekrümmten Seitenflächen, die eine sich bis zu den Außenkanten über die Schlüsselweite hinaus erweiternde Maulöffnung bilden, einem Maulgrund und mit geringerem Krümmungsradius konkav-zylindrisch gekrümmte Verbindungs-Flächen zwischen den Seitenflächen und dem Maulgrund.

Ein solcher Maulschlüssel kann mit der sich erweiternden Maulöffnung bequem auf die Mutter oder den Schraubenkopf aufgeschoben werden. Bei der Ausübung eines Drehmoments legen sich die schwach konvex-zylindrisch gekrümmten Seitenflächen der Maulöffnung an die Seitenflächen und nicht an die Kanten der Mutter oder des Schraubenkopfes an. Die Anlagestellen sind dabei in Richtung der Symmetrieachse der Maulöffnung gegeneinander versetzt. Auf die Schraube oder Mutter wirkt daher ein Kräftepaar. Die Kanten der Mutter oder des Schraubenkopfes liegen im Bereich der

konkav-zylindrisch gekrümmten Verbindungs-Flächen und sind daher nicht belastet. Die Form eines solchen Maulschlüssels ist dabei sehr einfach und unterscheidet sich auf den ersten Blick kaum von der eines konventionellen Maulschlüssels.

Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend unter Bezugnahme auf die zugehörige Zeichnung näher erläutert.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

- Fig.1 zeigt das Ende eines Maulschlüssels mit einem Schlüsselkopf und einer Maulöffnung.
- Fig. 2 ist eine Darstellung ähnlich Fig.1 und zeigt eine abgewandelte Form der Maulöffnung.
- Fig. 3 zeigt eine Einzelheit von Fig. 2.
- Fig.4 zeigt eine weitere Ausführungsform des Maulschlüssels.

### Bevorzugte Ausführung der Erfindung

Der Maulschlüssel weist einen Schaft 10 und einen Schlüsselkopf 12 auf. Die äußeren Konturen 14 des Schlüsselkopfes entsprechen denen konventioneller Maulschlüssel, wie sie z.B. in dem Katalog "Stahlwille" der Eduard Wille GmbH & Co. dargestellt sind. Der Schlüsselkopf 12 bildet eine Maulöffnung 16. Mit der Maulöffnung 16 ist der Maulschlüssel auf einen hier sechskantigen Schraubenkopf 18 aufschiebbar.

Die Maulöffnung 16 weist zwei gegenüberliegende Seitenflächen 20 und 22 und einen Maulgrund 24 auf. Die Seitenflächen sind mit endlichem Krümmungsradius schwach gekrümmt. Die so gekrümmten Seitenflächen 20 und 22 erstrecken sich bis zu den Außenkanten 26 bzw. 28 der Maulöffnung 16. Es schließen sich daran also nicht -wie etwa bei der WO94/23902- an die gekrümmten Flächen noch parallele plane Flächenteile an. Die konvex-zylindrisch gekrümmten Seitenflächen 20 und 22 sind durch konkavzylindrisch gekrümmte Verbindungs-Flächen 30 bzw. 32 mit geringerem Krümmungsradius mit dem Maulgrund 24 verbunden. Die konkav-zylindrisch gekrümmten Verbindungs-Flächen 30 und 32 schließen sich tangential an die Seitenflächen 20 bzw. 22 und an den Maulgrund 24 an.

Der Maulgrund 24 ist im Querschnitt im wesentlichen v-förmig mit zwei sich an die Verbindungs-Flächen 30 und 32 anschließenden im wesentlichen planen Flächenteilen 34 und 36 ausgebildet. Dabei schließen die Ebenen der planen Flächenteile 34 und 36 einen stumpfen Winkel von mehr als 120° ein. Vorzugsweise liegt der Winkel zwischen den planen Flächenteilen 34 und 36 zwischen 125° und 150°. Bei dem dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiel beträgt der Winkel

zwischen den planen Flächenteilen 130°. Die planen Flächenteile 34 und 36 sind durch eine konkav-zylindrische Verbindungs-Fläche 38 miteinander verbunden.

Der endliche Krümmungsradius der Seitenflächen 20 und 22 ist größer als die Schlüsselweite aber kleiner als das Fünffache der Schlüsselweite. Bei dem dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiel entspricht der Krümmungsradius R der Seitenflächen 20 und 22 etwa dem 2,5-fachen der Schlüsselweite.

Die Krümmungsradien der konkav-zylindrischen Verbindungs-Flächen 30 und 32 zwischen Seitenflächen 20 bzw. 22 und Maulgrund 24 liegen in einem Bereich zwischen dem 0,08- und dem 0,3-fachen der Schlüsselweite. Bei dem dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiel betragen die Krümmungsradien der Verbindungs-Flächen etwa das 0,16-fache der Schlüsselweite.

Die Form des beschriebenen Maulschlüssels ist recht einfach. Die Maulöffnung erweitert sich nach außen hin, so daß der Maulschlüssel bequem auf einen Schraubenkopf oder eine Mutter aufgeschoben werden kann. Bei Ausübung eines Drehmoments im Uhrzeigersinn legen sich die Seitenflächen 20 und 22 mit schwacher Krümmung an die planen Seitenflächen des Schraubenkopfes oder der Mutter an. Die Anlagestellen 40 und 42 sind dabei längs der Symmetrielinie 44 der Maulöffnung gegeneinander versetzt. Bei Ausübung eines Drehmoments auf den Maulschlüssel wirkt ein Kräftepaar um die Achse 46 der Schraubverbindung. Dabei sind die Flächenpressungen dank der relativ geringen Krümmung der Seitenflächen 20 und 22 gering. Die Kanten des Schraubenkopfes oder der Mutter 18 werden nicht belastet.

Die beschriebene v-förmige Ausbildung des Maulbodens 24 mit einem Winkel etwas größer als 120° zwischen den Flächen 34 und 36 hat den Vorteil, daß bei gleicher Außenkontur 14 des Schlüsselkopfes 12 wie bei den vorbekannten Maulschlüsseln aus dem "Stahlwille"-Katalog in den Backen des Schlüsselkopfes 12 mehr Material erhalten bleibt als bei einem üblichen bogenförmigen Maulboden. Dadurch, daß der Winkel größer als 120° ist wird andererseits sichergestellt, daß Ecken bzw. die angrenzenden Flächen des Schraubenkopfes oder der Mutter nicht an dem Maulboden 24 oder den Radien 30 und 32 zur Anlage kommen, was zu Klemmungen und unkontrollierten Beanspruchungen führen könnte. Die Krümmungsradien der Verbindungs-Flächen 30, 32 und 38 sind so gewählt, daß das Material an diesen Stellen auch bei hohen Drehmomenten nicht einreißt.

Bei der Ausführung nach Fig. 2 und 3 erstrecken sich schwach gekrümmte konvex-zylindrische Flächenteile 47 und 48 der Seitenflächen 20 bzw. 22 nicht bis ganz zu den Außenkanten 26 bzw. 28 der Maulöffnung 16. Vielmehr schließen sich an die innenliegenden, gekrümmten Flächenteile 47 und 48 außenliegende plane Flächenteile 50 bzw. 52 an. Die planen Flächenteile 50 und 52 liegen tangential zu den angrenzenden

gekrümmten Flächenteilen 47 bzw. 48. Die schwach gekrümmten inneren Flächenteile 47 und 48 und die daran anschließenden planen Flächenteile 50 bzw. 52 bilden, wie bei der Ausführung nach Fig. 1, eine sich bis zu den Außenkanten 26 und 28 über die Schlüsselweite hinaus erweiternde Maulöffnung 16.

Die planen, äußeren Flächenteile 50 und 52 können sich statt tangential auch nach außen abgewinkelt an die schwach gekrümmten, inneren Flächenteile anschließen, so daß zwischen den inneren und den äußeren Flächenteilen eine stumpfwinklige Kante gebildet wird.

Eine weitere Ausführung des Maulschlüssels ist in Fig. 4 dargestellt. Bei dieser Ausführung schließt sich an die schwach gekrümmten Seitenflächen 20 und 22 nach außen hin konvex-zylindrische Flächenteile 54 bzw. 56 an, deren Krümmungsradius wesentlich kleiner als der Krümmungsradius der Seitenflächen 20 und 22 ist. Durch diese Flächenteile 54 und 56 wird eine sich erweiternde Öffnung begrenzt, welche den Maulschlüssel beim Aufstecken des Maulschlüssels auf eine Mutter oder einen Schraubenkopf führt.

Im übrigen sind die Maulschlüssel von Fig. 2 und 3 oder Fig. 4 in gleicher Weise aufgebaut wie der Maulschlüssel von Fig. 1. Entsprechende Teile tragen die gleichen Bezugszeichen wie dort.

#### Patentansprüche

1. Maulschlüssel bei welchem die Maulöffnung begrenzt ist von einem Paar von gegenüberliegenden, wenigstens in inneren Abschnitten mit endlichem Krümmungsradius schwach konvex gekrümmten Seitenflächen (20,22), die eine sich bis zu den Außenkanten (26,28) über die Schlüsselweite hinaus erweiternde Maulöffnung (16) bilden, einem Maulgrund (24) und mit geringerem Krümmungsradius konkav-zylindrisch gekrümmte Verbindungs-Flächen (30,32) zwischen den Seitenflächen (20,22) und dem Maulgrund (24).
2. Maulschlüssel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gekrümmten Seitenflächen (20,22) sich bis zu den Außenkanten (26,28) der Maulöffnung erstrecken.
3. Maulschlüssel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die konkav-zylindrisch gekrümmten Verbindungs-Flächen (30,32) sich tangential an die Seitenflächen (20,22) und an den Maulgrund (24) anschließen.
4. Maulschlüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Maulgrund (24) im Querschnitt im wesentlichen v-förmig mit zwei sich an die Verbindungs-Flächen (30,32) anschließenden im wesentlichen planen Flächenteilen (34,36) ausgebildet ist, wobei die Ebenen

der planen Flächenteile (34,36) einen stumpfen Winkel von mehr als 120° einschließen.

5. Maulschlüssel nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Winkel zwischen den planen Flächenteilen (34,36) zwischen 125° und 150° liegt.
6. Maulschlüssel nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Winkel zwischen den planen Flächenteilen (34,36) 130° beträgt.
7. Maulschlüssel nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die planen Flächenteile (34,36) durch eine konkav-zylindrische Verbindungs-Fläche (38) miteinander verbunden sind.
8. Maulschlüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der endliche Krümmungsradius der Seitenflächen (20,22) größer als die Schlüsselweite aber kleiner als das Fünffache der Schlüsselweite ist.
9. Maulschlüssel nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Krümmungsradius der Seitenflächen (20,22) etwa dem 2,5-fachen der Schlüsselweite entspricht.
10. Maulschlüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Krümmungsradien der Verbindungs-Flächen (30,32) zwischen Seitenflächen (20,22) und Maulgrund (34) in einem Bereich zwischen dem 0,08- und dem 0,3-fachen der Schlüsselweite liegen.
11. Maulschlüssel nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Krümmungsradien der Verbindungs-Flächen (30,32) etwa das 0,16-fache der Schlüsselweite betragen.

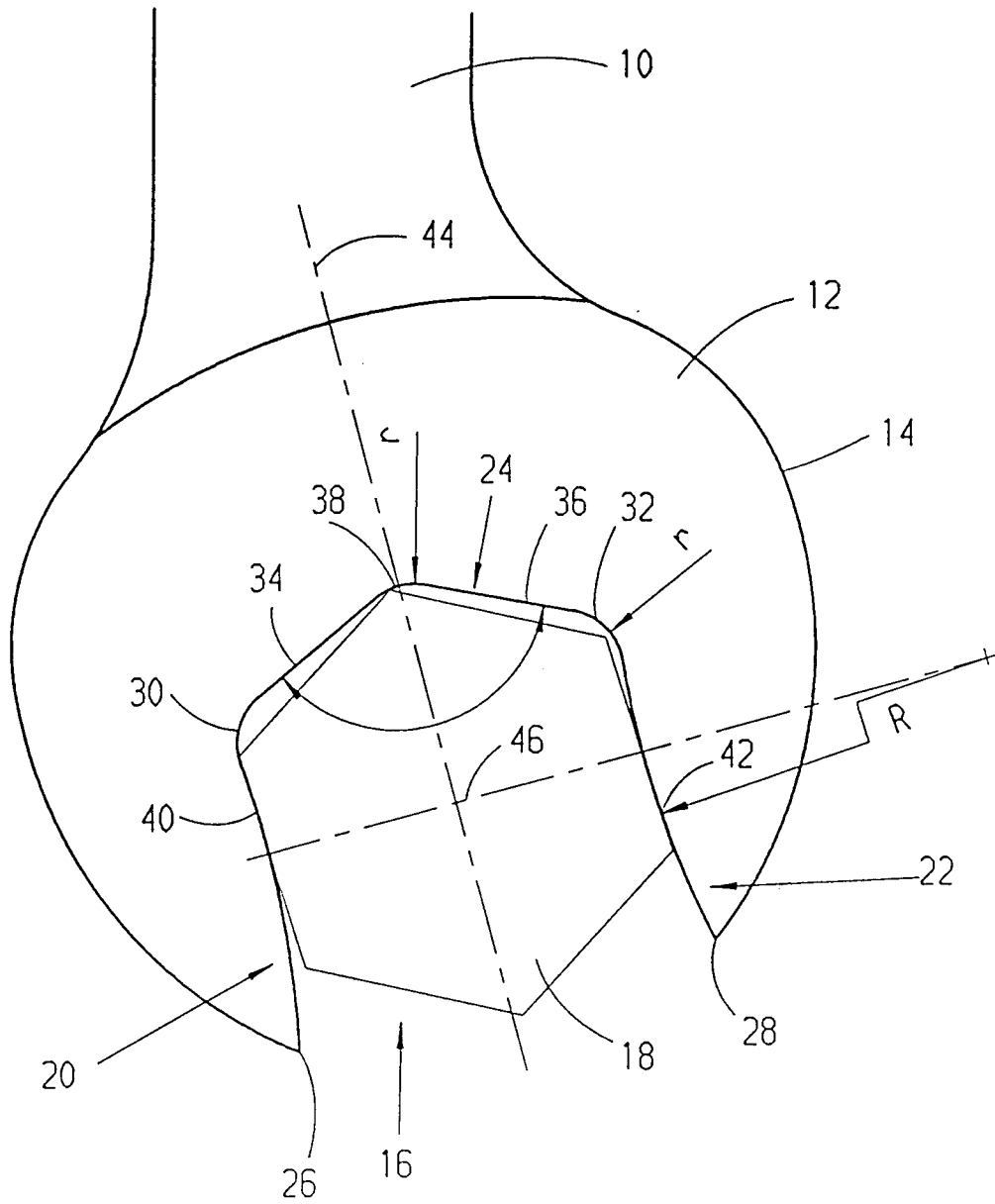
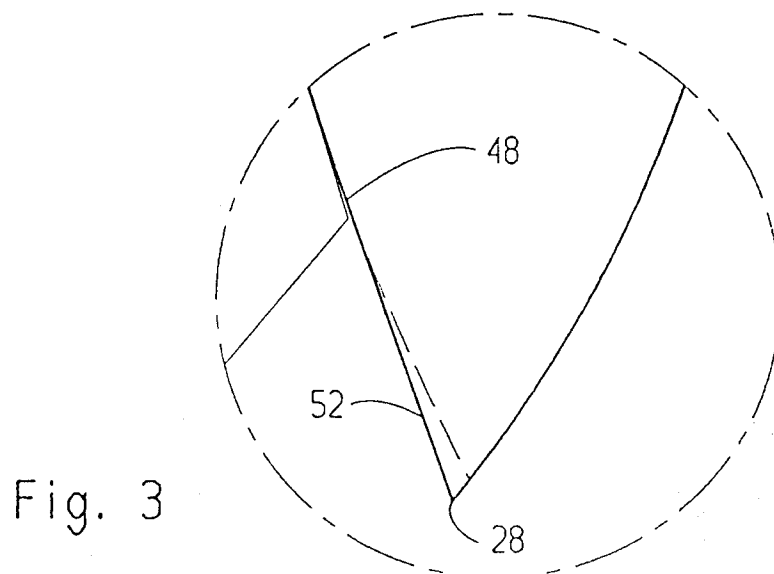
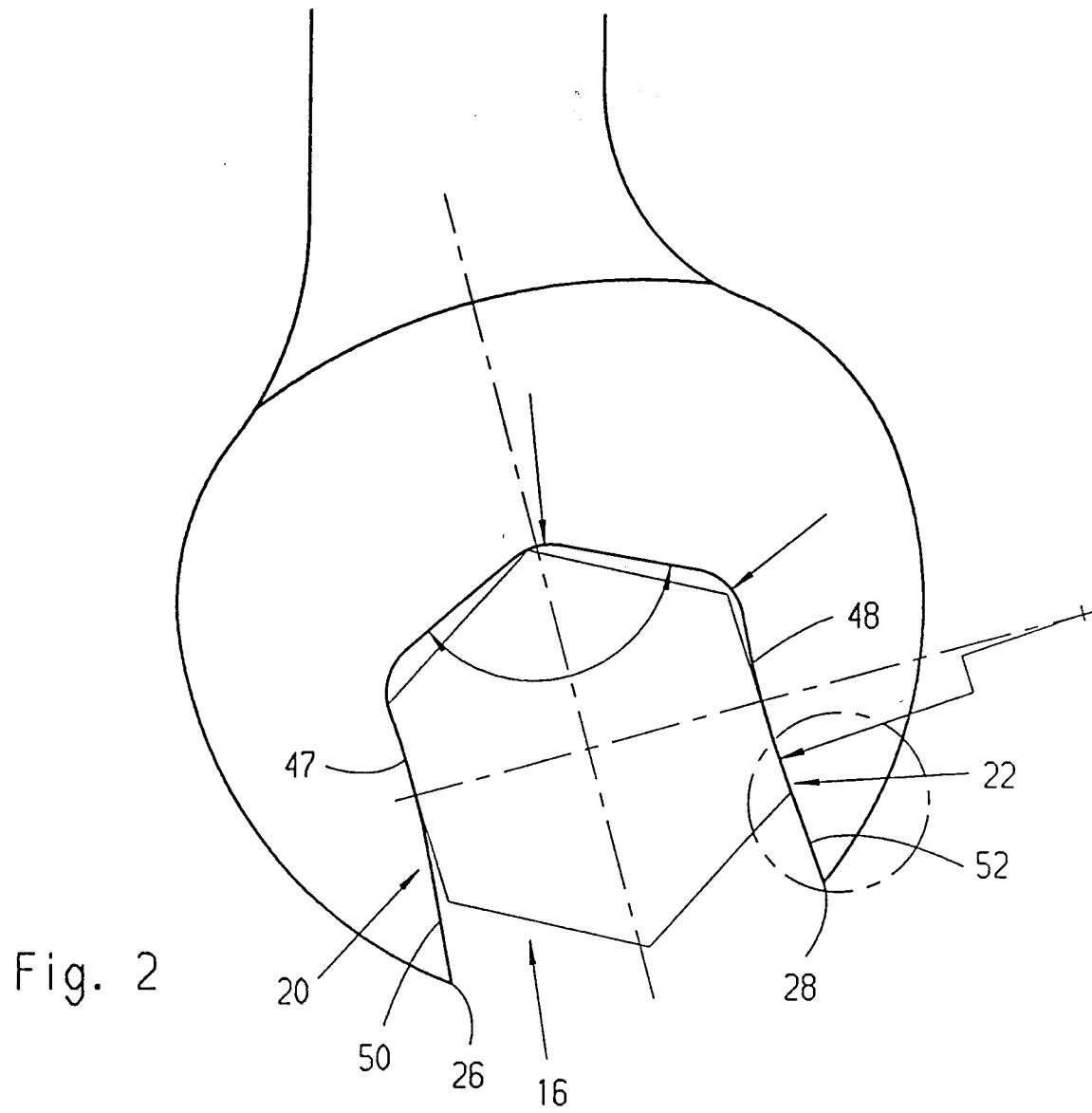


Fig. 1



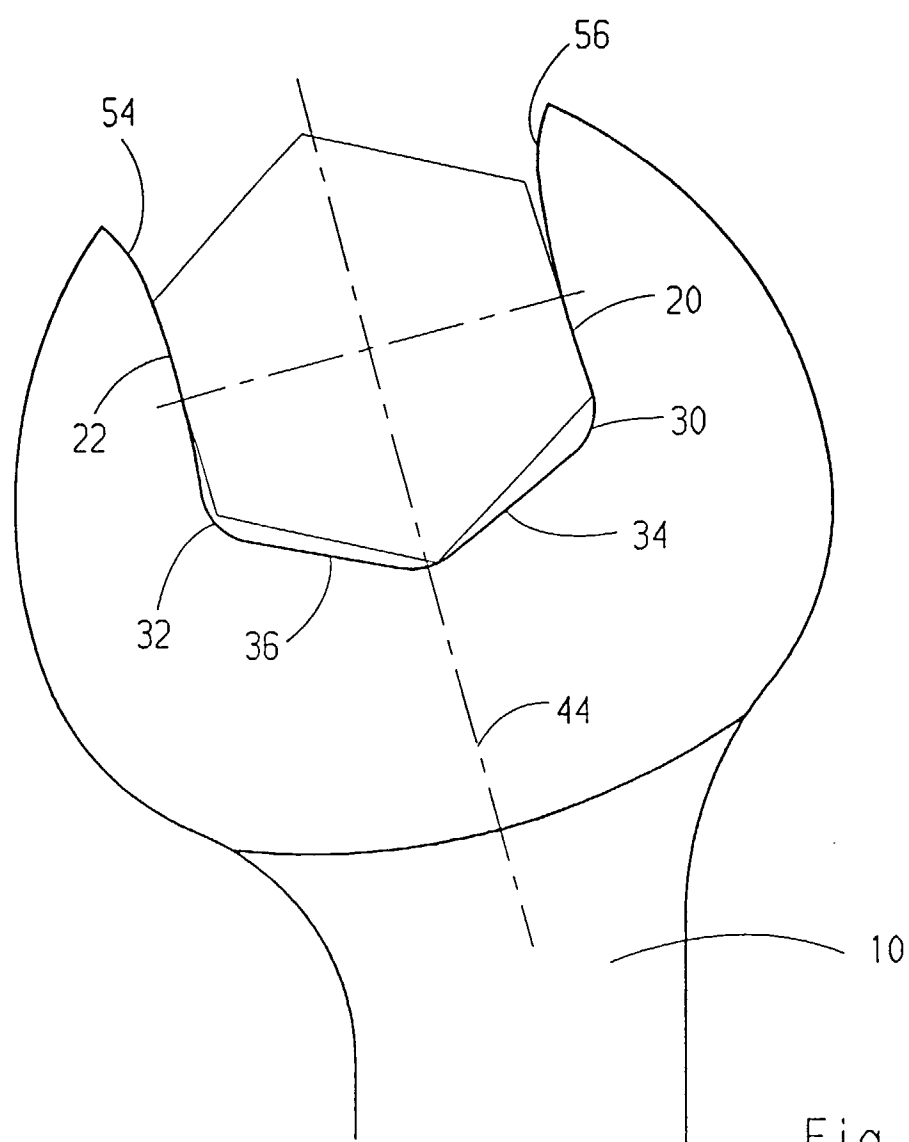


Fig. 4



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 11 8772

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	FR 770 360 A (HÉNOT)	1-3,8	B25B13/08
Y	* Seite 3, Zeile 91 - Seite 4, Zeile 2; Abbildungen 9,11,12 *	4,7	
A	---	5,6,9-11	
Y	US 3 785 226 A (WARD) * Spalte 2, Zeile 53 - Zeile 58; Abbildung 3 *	4,7	
A	DE 808 697 C (HAAS) * Abbildung 6 *	1,4	
A	US 5 396 820 A (BAKER) * Spalte 3, Zeile 20 - Zeile 22; Abbildung 1 *	1,4	
A	US 3 242 775 A (HINKLE) * das ganze Dokument *	1	
A	US 3 921 476 A (EVANS) * Abbildung 3 *	1	
A	FR 2 143 814 A (SPECIALTY TOOLS INC) * Abbildung 2 *	4,7	
D,A	WO 94 23902 A (STANLEY-PROTO INDUSTRIAL TOOLS) * Seite 8, Zeile 33 - Zeile 35; Abbildungen 2,4,5 *	8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>15. Januar 1998</b>	Prüfer <b>Carmichael, Guy</b>
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : nichtschriftliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)