



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**03.03.2004 Patentblatt 2004/10**

(51) Int Cl.7: **B25B 23/00**, B25B 13/08,  
B25G 3/26

(21) Anmeldenummer: **03017012.0**

(22) Anmeldetag: **26.07.2003**

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

(72) Erfinder:  
• **Etmanski, Wolfgang**  
**42899 Remscheid (DE)**  
• **Spahlinger, Uwe**  
**42899 Remscheid (DE)**

(30) Priorität: **28.08.2002 DE 10240731**

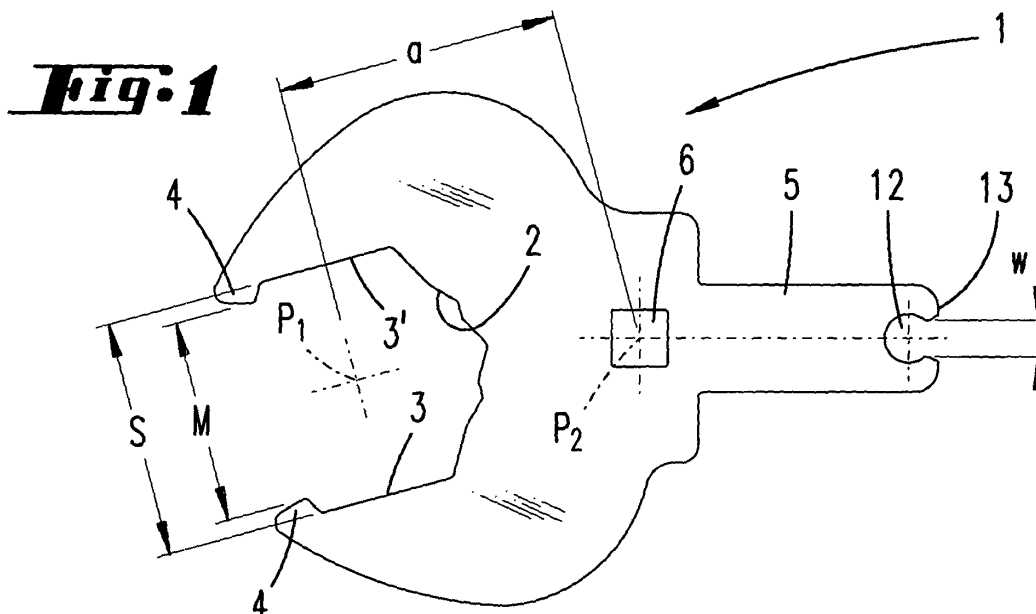
(74) Vertreter: **Stenger, Watzke & Ring Patentanwälte**  
**Kaiser-Friedrich-Ring 70**  
**40547 Düsseldorf (DE)**

(71) Anmelder: **Gedore-Werkzeugfabrik Otto Dowidat**  
**KG**  
**42899 Remscheid (DE)**

(54) **Schraubwerkzeug**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schraubwerkzeug, umfassend zumindest ein Vorsatzwerkzeug und zumindest ein Betätigungselement, das mit dem Vorsatzwerkzeug zur Drehmomentübertragung mittels einer Steckverbindung lösbar koppelbar ist, wobei die Steckverbindung einen Steckvorsprung und eine in einem Querschnitt daran angepasste Steckaufnahme aufweist. Um ein Schraubwerkzeug gebrauchsvorteilhafter auszubilden, wird mit der Erfindung ein Schraubwerkzeug vorgeschlagen, das dadurch gekennzeichnet ist, dass der Steckvorsprung (5) eine Ausnehmung (12)

ausbildet, welche teilringförmig unter Belassung einer dem freien Ende des Steckvorsprungs zuweisenden Öffnung mit einer freien Durchtrittsweite ( $w$ ) umschlossen ist, und dass an der Steckaufnahme (11) ein in einer Schieberichtung ( $Y$ ) durch die Ausnehmung (12) verlagerbarer Schieberiegel (14) vorgesehen ist, wobei der Schieberiegel ein Halteglied (15), dessen Querschnitt in Steckrichtung ( $X$ ) größer als die Durchtrittsweite ( $w$ ) ist, und ein in Schieberichtung ( $Y$ ) benachbartes Freigabeglied (16), dessen Querschnitt in Steckrichtung ( $X$ ) kleiner oder gleich der Durchtrittsweite ( $w$ ) ist, aufweist.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schraubwerkzeug, umfassend zumindest ein Vorsatzwerkzeug und zumindest ein Betätigungselement, das mit dem Vorsatzwerkzeug zur Drehmomentübertragung mittels einer Steckverbindung lösbar koppelbar ist, wobei die Steckverbindung einen Steckvorsprung und eine in einem Querschnitt daran angepasste Steckaufnahme aufweist.

**[0002]** Der grundsätzliche Gedanke eines Schraubwerkzeugs mit einem Vorsatzwerkzeug, das an einem Wechselgriff mit einer Steckverbindung halterbar ist, ist hinreichend bekannt. So wurde von der Anmelderin das Konzept eines auswechselbaren Vorsatzschraubenschlüssels, der in eine Öffnung eines Wechselgriffs einsteckbar ist, auf einer Messe vorgestellt. Bei derartigen bekannten Schraubwerkzeugen wird als Nachteil empfunden, dass das mit einem Steckvorsprung in eine Steckaufnahme des Betätigungselementes eingesteckte Vorsatzwerkzeug hieran bei möglichst einfachem Zustandekommen der Steckverbindung in Steckrichtung nicht hinreichend sicher zu befestigen ist, so dass die Gefahr eines unbeabsichtigten Ablösens des Vorsatzwerkzeuges und dadurch möglicher Verletzungen oder Beschädigungen besteht. Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Schraubwerkzeug gebrauchsvorteilhaft weiterzubilden.

**[0003]** Die vorgenannte Aufgabe wird zunächst und im Wesentlichen durch den Gegenstand von Anspruch 1 gelöst, wobei darauf abgestellt wird, dass der Steckvorsprung eine Ausnehmung ausbildet, welche teilringförmig unter Belassung einer dem freien Ende des Steckvorsprungs zuweisenden Öffnung mit einer Durchtrittsweite umschlossen ist, und dass an der Steckaufnahme ein in einer Schieberichtung durch die mit dem Steckvorsprung darin einsteckbare Ausnehmung verlagerbarer Schieberiegel vorgesehen ist, wobei der Schieberiegel ein Halteglied, dessen Querschnitt in Steckrichtung größer als die Durchtrittsweite ist, und ein in Schieberichtung benachbartes Freigabeglied, dessen Querschnitt in Steckrichtung kleiner oder gleich der Durchtrittsweite ist, aufweist. Das erfindungsgemäße Schraubwerkzeug weist damit eine einfach zu handhabende und zugleich zuverlässige Befestigung eines Vorsatzwerkzeuges an dem Betätigungselement ermöglichende Steckverbindung auf. Um ein Vorsatzwerkzeug an dem Betätigungselement zu befestigen, wird der Schieberiegel in Schieberichtung in eine Position gebracht, in welcher das Freigabeglied den hinsichtlich des Querschnittes an den Steckvorsprung angepassten Aufnahmeraum der Steckaufnahme durchläuft, so dass beim Einstecken des Steckvorsprungs in den Aufnahmeraum der Steckaufnahme das Freigabeglied durch die Randöffnung mit der freien Durchtrittsweite in die Ausnehmung eintritt. In diesem Zustand kann der Schieberiegel in Schieberichtung in eine be-

nachbarte Schiebeposition verlagert werden, in der anstelle des Freigabeglieds das Halteglied die Ausnehmung des Steckvorsprungs durchtritt, worauf aufgrund des gegenüber der freien Durchtrittsweite größeren Querschnittes des Halteglieds in Steckrichtung eine zuverlässige Verriegelung des Vorsatzwerkzeuges an dem Betätigungselement verwirklicht ist. In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Steckvorsprung an dem Vorsatzwerkzeug und die Steckaufnahme an dem Betätigungselement vorgesehen ist, wobei es sich bei dem Betätigungselement vorzugsweise um ein Handhabe ausbildendes Verlängerungselement, bspw. um einen langgestreckten Flachstrahl, ein Rohr oder dergleichen mit einem endseitigen Haltegriff handeln kann. Dies bietet den Vorteil, dass bspw. nur ein Handgriff mit einer entsprechenden Aufnahme benötigt wird, während daran eine beliebige Anzahl von Vorsatzwerkzeugen mit daran konstruktiv einfach ausgebildeter Steckaufnahme bedarfsweise einsetzbar sind. In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Schieberiegel gegen die Kraft eines diesen kraftbeaufschlagenden Federelementes, bspw. einer Flachfeder, verlagerbar ist. Dies ermöglicht die Vorgabe einer bevorzugten Ruhestellung des Schieberiegels, in welcher sich der Schieberiegel ohne zusätzliche äußere Krafteinwirkung befindet und aus welcher er nur im Bedarfsfall, d.h. bewußt herausverlagerbar ist. Dabei ist es zweckmäßig, wenn die Ruhestellung der Halte- bzw. Sperrstellung des Schieberiegels entspricht, in der das Halteglied einen zur Aufnahme des Steckvorsprungs in der Steckaufnahme vorgesehenen Querschnitt durchtritt. Dadurch wird erreicht, dass ein mit dem Betätigungselement verbundenes Vorsatzwerkzeug daran ohne äußere Krafteinwirkung selbständig in Steckrichtung verriegelt ist, so dass nicht die Gefahr eines unbeabsichtigten Lösens besteht. Weiter ist bevorzugt, dass das Vorsatzwerkzeug als Vorsatzschraubenschlüssel oder Vorsatzschraubendreher, ausgestaltet ist. Des Weiteren kann das Schraubwerkzeug zweckmäßig als Mehrfunktionswerkzeug mit einer Mehrzahl von austauschbaren Vorsatzwerkzeugen, die in der Formgebung an unterschiedliche Schraubkörper, wie Muttern, Wellenmuttern, Schrauben und dergleichen, angepasst sind, ausgebildet sein. Darüber hinaus ist es zweckmäßig, wenn sich die Schieberichtung und damit die Längserstreckungsrichtung des Schieberiegels durch einen für die Aufnahme des Steckvorsprungs mit der Ausnehmung vorgesehenen Steckaufnahmequerschnitt im Wesentlichen senkrecht zur Steckrichtung und dabei weiter bevorzugt auch im Wesentlichen senkrecht zu der Drehebene des Schraubwerkzeuges erstreckt. Dadurch wird vorteilhaft eine kinematische Entkoppelung einer auf eine Schraube oder dergleichen ausgeübten Drehkraft bzw. eines Drehmomentes einerseits von der zur Verlagerung des Schieberiegels aufzuwendenden äußeren Kraft andererseits erreicht. In einer Ausgestaltung als Vorsatzschraubenschlüssel kann dieser hinsichtlich des zur form-

schlüssigen Aufnahme des Schraubkörpers dienenden Schlüsselinnenprofils bzw. Schlüsselhohlprofils grundsätzlich als offener Ringschlüssel, d.h. als Maulschlüssel, als halboffener Ringschlüssel, d.h. mit gegenüber der Schlüsselweite verringerter Öffnungsweite, oder als geschlossener Ringschlüssel ausgebildet sein. Gemäß einem weiteren, auch eigenständig Bedeutung besitzenden Aspekt der vorliegenden Erfindung besteht die Möglichkeit, dass der Vorsatzschraub Schlüssel ein mehrkantiges Schlüsselinnenprofil ausbildet, das an Richtungsübergängen zwischen Kanten des Schlüsselinnenprofils eine Mehrzahl von Ecken aufweist, wobei die Kanten- und/ oder Eckenlagen an einen polydirektionalen Formschluss mit zumindest zwei verschiedenen Mehrkantprofilen angepasst sind, wobei die Eckenanzahl eines ersten und die Eckenanzahl eines zweiten Mehrkantprofils, an welche jeweils eine Anpassung gegeben ist, keine ganzzahligen Vielfachen bzw. Teiler voneinander sind. Unter den Eckenlagen der Ecken des Schlüsselinnenprofils wird die jeweils relative Eckenposition, d.h. der Eckenabstand zueinander, und die relative Eckenwinkellage, d.h. die Winkellage der durch die Eckenmitte verlaufenden Eckensymmetrieachsen, verstanden. Bevorzugt kann eine solche Anpassung an einen polydirektionalen Formschluss hinsichtlich eines an Schraubkörpern häufig verwirklichten Sechskants und eines Achtkants, weiter vorzugsweise gleicher Schlüsselweite, verwirklicht sein, wobei zu weiteren bevorzugten Ausgestaltungen und Vorteilen eines erfindungsgemäßen, an verschiedene Mehrkantprofile angepassten Schlüsselinnenprofils auch auf dem zugeordnete, nachfolgende Teile der Beschreibung Bezug genommen wird. Auch kann das Vorsatzwerkzeug als Vorsatzschraub Schlüssel ausgebildet sein, dabei aufweisend ein Schlüsselinnenprofil wie dasjenige eines Steuerkopf- oder Tretlagerschlüssels und/ oder Pedalschlüssels und/ oder Nutmutter Schlüssels und/ oder Schalenschlüssels für halbovale Muttern, bspw. an Tretlagern. Darüber hinaus ist eine zweckmäßige Weiterbildung dahingehend möglich, dass das Vorsatzwerkzeug zur Drehmomentübertragung auch mittels eines einen Profilizapfen aufweisenden Drehmomentschlüssels, einer Ratsche oder dergleichen eine Durchgangsöffnung mit einem an den Profilizapfenquerschnitt formschlüssig angepassten Querschnittsprofil aufweist. Auch dem Aspekt einer gleichzeitigen Verwirklichung des erfindungsgemäßen Steckvorsprunges und der vorgenannten Durchgangsöffnung an einem Vorsatzwerkzeug kommt im Rahmen vorliegender Erfindung auch eigenständige Bedeutung zu. Weiter ist auch bevorzugt, dass innerhalb der Schraub- bzw. Drehebene der Mittenabstand zwischen einer formschlüssig in einem Vorsatzschraub Schlüssel gehaltenen Schraube, Mutter, Wellenmutter oder dergleichen einerseits und der an den Profilizapfenquerschnitt angepassten Durchgangsöffnung andererseits jeweils einheitlich bemessen ist. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass die Dicke des zweckmäßig plattenartigen Vorsatzwerkzeuges zumin-

dest im Bereich der Durchgangsöffnung einem Federastabstand eines federnd aus dem Profilizapfen hervorstehenden Rastelementes von einer Anlageschulter für das Vorsatzwerkzeug entspricht. Angesichts der auch eigenständigen Bedeutung einer Kombination des erfindungsgemäßen Steckvorsprunges und der vorgenannten Durchgangsöffnung an einem Vorsatzwerkzeug wird auch zu diesbezüglichen Vorteilen und bevorzugten Weitergestaltungen auf entsprechende nachfolgende Teile der Beschreibung verwiesen. Die vorgenannten erfindungsgemäßen Merkmale ermöglichen einzeln wie auch in Kombination eine insbesondere auch bei Reparaturen oder Wartungsarbeiten von Fahrrädern, Mofas oder dergleichen im Hinblick auf die dort gebräuchlichen Schraubkörper sowie die dort vorhandenen räumlichen Gegebenheiten verbesserte Handhabung eines Schraubwerkzeuges.

**[0004]** Gemäß einem eigenständigen weiteren Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung ein Schraub Schlüsselwerkzeug, aufweisend ein mehrkantiges Schlüsselinnenprofil, wobei das Schlüsselinnenprofil eine Mehrzahl von in verschiedene Profilrichtungen verlaufende Profilkanten aufweist, die zur formschlüssigen Drehmomentübertragung auf eine erstes, eine erste Kantenanzahl aufweisendes Mehrkantaußenprofil angepasst sind.

**[0005]** Derartige Schraub Schlüsselwerkzeuge sind im Stand der Technik als offene Schraubenschlüssel (Maulschlüssel) sowie als halboffene und geschlossene Ringschlüssel bekannt, um bei der Montage oder Demontage ein Drehmoment auf Schraubkörper, wie Schrauben, Muttern, Wellenmuttern und dergleichen, die mit dem Mehrkantaußenprofil versehen sind, zu übertragen. Die vorzugsweise regelmäßigen Mehrkantaußenprofile treten in einer Vielzahl unterschiedlicher Anzahlen von Ecken bzw. Kanten sowie in einer großen Anzahl von Größen, d.h. mit verschiedenen Kantenlängen, auf, wobei zur zahlenmäßigen Verringerung von Varianten in der Praxis Standardisierungen gebräuchlich sind. Beispielsweise können der DIN 475 für Zwei-, Vier-, Sechs- und Achtkante gebräuchliche Schlüsselweiten, d.h. Abstände zwischen parallelen Außenkanten, entnommen werden, wobei sich hinsichtlich der Kanten- bzw. Eckenanzahl unterscheidende Mehrkantprofile (bspw. Sechs- und Achtkant) in zahlreichen übereinstimmenden Schlüsselweiten angegeben sind. Dies bedeutet, dass mit einem bekannten offenen Maulschlüssel allein mittels der daran in Schlüsselweite parallel beabstandeten Schlüsselprofilkanten ein Drehmoment auf verschiedene Mehrkantaußenprofile über dort ebenfalls in der gleichen Schlüsselweite entsprechender Weite parallel beabstandete Außenflanken übertragbar ist. Allerdings lassen die dabei allein zu nutzenden parallelen Kraftangriffskanten bzw. -flächen nur eine eindirektionale Kräfteinleitung in den Schraubkörper zu, so dass dieser zwischen den in schlüsselweitigem Abstand parallelen Maulschlüssel flanken lediglich frei verschieblich und daher nur unsicher und mit der Gefahr

eines Abrutschens aufgenommen ist. Zwar wird mit einem gattungsgemäßen Schraubschlüsselwerkzeug, bei welchem die Drehmomentübertragung durch eine Mehrzahl von in verschiedene Profilrichtungen verlaufenden Profilkanten erfolgt, die Gefahr eines Abrutschens vermieden, allerdings weisen die hierzu bekannten Ausführungsformen lediglich eine geometrische Anpassung an nur eine einzige Mehrkantform, d. h. bspw. nur an einen Sechskant oder nur an einen Achtkant, auf, so dass hier als Nachteil ein Verlust an entsprechender Vielseitigkeit in Kauf zu nehmen ist. Ausgehend von einem gattungsgemäßen Schraubschlüsselwerkzeug liegt der Erfindung gemäß dem weiteren Aspekt daher die Aufgabe zugrunde, dieses gebrauchsvorteilhaft weiterzubilden, so dass eine zuverlässigere Drehmomentübertragung auf eine Mehrzahl unterschiedlicher Mehrkantaußenprofile von Schraubkörpern ermöglicht ist.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß zunächst und im Wesentlichen in Verbindung mit den Merkmalen gelöst, dass das Schlüsselinnenprofil eine Mehrzahl von in verschiedene Profilrichtungen verlaufende Profilkanten aufweist, die zur formschlüssigen Drehmomentübertragung auf ein zweites, eine zweite Kantenanzahl aufweisendes Mehrkantprofil angepasst sind, wobei die erste und die zweite Kantenanzahl bevorzugt keine ganzzahligen Teile oder Vielfachen zueinander sind. Während die Mehrkantprofile von Schraubkörpern in vielen Fällen hinsichtlich der Drehebene regelmäßige Vielecke (Polygone), wie bspw. regelmäßige Sechs- oder Achtkante, bilden, wird durch die erfindungsgemäße Gestaltung des Schlüsselinnenprofils ein unregelmäßiges, dabei offenes, halboffenes oder geschlossenes Polygonprofil gebildet, bei welchem einzelne Schlüsselprofilkanten einem ersten Mehrkantaußenprofil und bestimmte Schlüsselprofilkanten einem zweiten oder weiteren, verschiedenen Mehrkantaußenprofil formschlüssig zur Drehmomentübertragung zugeordnet sind. Je nach Ausgestaltung können dabei einzelne Schlüsselprofilkanten Bedeutung für die Drehmomentübertragung auf mehrere verschiedene Mehrkantaußenprofile haben, so dass bei diesen eine Mehrfachfunktion besteht. Die Anpassung der jeweiligen Profilkanten ist in der Weise möglich, dass eine geometrische lagemäßige und ggf. längenmäßige Zuordnung zu bestimmten Kanten oder Kantenabschnitten des jeweiligen Mehrkantaußenprofils vorgenommen ist. Durch die vorgeschlagene Lösung wird einerseits eine vielfältige Einsetzbarkeit des Schraubschlüsselwerkzeuges für verschiedene, sich hinsichtlich ihres Mehrkantaußenprofils unterscheidende Schraubkörper erreicht, wobei andererseits die dabei jeweils mehrdirektionale Kräfteinleitung, d.h. mehrdirektionale Abstützung des Schraubkörpers, eine sichere drehsteife Aufnahme des Schraubkörpers durch das Schraubschlüsselwerkzeug erlaubt. Insbesondere ist hierzu eine Ausgestaltung möglich, bei welcher sämtliche Profilkanten des Schlüsselinnenprofils eine gemeinsame, zu der Drehachse

des Schraubkörpers senkrechte Drehebene durchlaufen bzw. innerhalb dieser Drehebene liegen. In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Schlüsselinnenprofil an Übergängen zwischen Kanten eine oder mehrere Ecken aufweist, deren Eckenlagen zur formschlüssigen Drehmomentübertragung auf das erste, eine erste Eckenanzahl aufweisende Mehrkantaußenprofil angepasst sind, dass das Schlüsselprofil eine oder mehrere Ecken aufweist, deren Eckenlagen an eine formschlüssige Drehmomentübertragung auf das zweite, eine zweite Eckenanzahl aufweisende Mehrkantaußenprofil angepasst sind, wobei bevorzugt die erste und zweite Eckenanzahl keine ganzzahligen Vielfachen oder Bruchteile voneinander sind. Durch eine solche Ausgestaltung wird eine noch weitergehende Anpassung des Schlüsselinnenprofils an die jeweilige Außenkontur verschiedener Mehrkantaußenprofile von Schraubkörpern, d.h. eine noch weiterführende Verzahnung erreicht und damit die Zuverlässigkeit der Aufnahme des Schraubkörpers in dem Schraubschlüsselwerkzeug noch weiter verbessert. Des Weiteren ist bevorzugt daran gedacht, dass die Kanten- und/ oder Eckenlagen insgesamt an einen Sechskant und an einen Achtkant angepasst sind, wobei aber grundsätzlich eine Anpassung an verschiedene Mehrkantprofile mit beliebigen Eckenanzahlen denkbar ist. Zur zweckmäßigen Weiterbildung wird auch vorgeschlagen, dass das Schraubschlüsselwerkzeug als halboffener Ringschlüssel ausgebildet ist, d.h. als Ringschlüssel, dessen Öffnungsweite durch sich öffnungsseitig aufeinander zu erstreckende Vorsprünge geringer als die Schlüsselweite ist. Dies hat den Vorteil, dass auch die Vorsprünge noch Profilkanten und/ oder Profilecken ausbilden können, die einen Beitrag zu einer formschlüssigen Drehmomentübertragung liefern können.

**[0007]** Gleichzeitig bleibt außerdem auch die Drehmomentübertragung auf eine Mutter in einer Rohrverschraubung oder dergleichen möglich, wozu der halboffene Ringschlüssel mit seiner Ringöffnung zunächst seitlich über das vergleichsweise dünnere Rohr und anschließend in Rohrrichtung über die Mutter geschoben wird. Ein derartiger halboffener Ringschlüssel ist daher insbesondere auch als vielseitiges Reparaturmittel für Fahrräder, Mofas und dergleichen bevorzugt geeignet, bei denen vergleichbare Verschraubungen beispielsweise im Bereich des Lenkerkopfes und von Radgabeln anzutreffen sind. Das erfindungsgemäße unregelmäßige polygonale Schlüsselinnenprofil kann somit grundsätzlich geschlossen, halboffen oder offen ausgebildet sein. Die angesprochenen Ecken müssen dabei nicht scharfkantig ausgebildet sein, sondern können gewisse Verrundungen zulassen, wie diese bei Schraubschlüsseln gebräuchlich sind. Bei einer weiter bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass an dem Schlüsselinnenprofil zumindest vier hinsichtlich der Länge an einen Sechskant angepasste Profelseiten wandungsmäßig ausgestaltet sind, von denen zwei gegenüberlie-

gende Profalseiten gerade durchlaufend und die verbleibenden, die gegenüberliegenden Profalseiten miteinander verbindenden Profalseiten längenabschnittsweise mit an einen Achtkant angepassten Ausnehmungen versehen sind. Dadurch wird erreicht, dass an den durchlaufenden, vorzugsweise parallel zu der Schlüsselmaulmündungsrichtung verlaufenden Profalseiten sowohl an gegenüberliegenden Flanken eines Sechskants wie auch an gegenüberliegenden Flanken eines Achtkants ein durchlaufender Kraftangriff zustande kommt. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, dass einzelne der Schlüsselprofilkanten innerhalb der Schlüsselprofilebene einen gewölbten Verlauf besitzen. Die Eckbereiche selbst können vorzugsweise stumpfwinklig, grundsätzlich aber auch spitzwinklig ausgebildet sein. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, dass das Schlüsselinnenprofil in dem einem Betätigungselement zugewandten Schlüsselprofilbereich, bzw. Schlüsselprofilgrund, und/ oder in dem dazu gegenüberliegenden Schlüsselprofilbereich, bzw. Schlüsselprofilkuppe, jeweils drei an einen Sechskant und zwei, jeweils einzeln dazwischenliegende, an einen Achtkant angepasste Eckbereiche aufweist. Darüber hinaus ist bevorzugt daran gedacht, dass das Schraubschlüsselwerkzeug als Vorsatzschraubenschlüssel ausgebildet ist, der zur Drehmoment-Übertragung lösbar mit einem Aufsteckgriff und/oder einem Drehmomentschlüssel, einer Ratsche oder dergleichen koppelbar ist, wobei hinsichtlich möglicher Ausgestaltungen und Vorteile auch auf weitere, dies als eigenständigen Aspekt der Erfindung betreffende Teile der Beschreibung Bezug genommen wird.

**[0008]** Gemäß einem eigenständigen weiteren Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung ein Vorsatzwerkzeug, insbesondere Vorsatzschraubenschlüssel oder Vorsatzschraubendreher, aufweisend einen stegartigen Steckvorsprung, wobei der Steckvorsprung zur Drehmomentübertragung mittels einem Betätigungselement, wie einem eine Handhabe ausbildenden Verlängerungselement, in einer dem Steckvorsprungquerschnitt formschlüssig angepassten Steckaufnahme des Betätigungselements lösbar halterbar ist.

**[0009]** Derartige Vorsatzwerkzeuge sind im Stand der Technik bekannt, wozu auf die vorangehenden Ausführungen zu bekannten Schraubwerkzeugen, umfassend zumindest ein Vorsatzwerkzeug und zumindest ein Betätigungselement, verwiesen wird. Bei den bekannten, nur über einen Steckvorsprung an ein Verlängerungselement mit einer Handhabe anschließbaren Vorsatzwerkzeugen ist bei bestimmten Anwendungen aus Platzgründen nur eine erschwerte oder gar eingeschränkte Handhabung möglich. Solche Schwierigkeiten treten bspw. bei innerhalb ihrer Drehebene mit einer Handhabe verlängerbaren Vorsatzschraubenschlüsseln auf, wenn dabei der für eine wenigstens abschnittsweise Drehung benötigte freie Bewegungsraum im Bereich der Handhabe nicht vorhanden ist. Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu-

grunde, ein gattungsgemäßes Vorsatzwerkzeug gebrauchsvorteil fortzubilden, so dass insbesondere auch unter beengten Platzverhältnissen die Handhabung erleichtert wird.

**[0010]** Die vorgenannte Aufgabe wird durch die Erfindung zunächst und im Wesentlichen in Verbindung mit den Merkmalen gelöst, dass das Vorsatzwerkzeug zur Drehmomentübertragung mittels eines einen Profilizapfen aufweisenden Betätigungselements, wie eines Drehmomentschlüssels oder einer Ratsche, eine Durchgangsöffnung aufweist, die einen an den Profilizapfenquerschnitt in der Drehmomentebene formschlüssig angepassten Öffnungsquerschnitt aufweist. Hierdurch wird zunächst vorteilhaft erreicht, dass durch die verschiedenen, an dem Vorsatzwerkzeug realisierten Anschlüsse für Verlängerungsmittel eine geringere Abhängigkeit von der Angriffsrichtung bzw. dem verfügbaren Bewegungsraum besteht. Auch besteht grundsätzlich die Möglichkeit, dass an dem Vorsatzwerkzeug an den verschiedenen Anschlüssen gleichzeitig jeweils zugeordnete Verlängerungsmittel angeschlossen sind, so dass, je nach vorhandenem Raum, bspw. zur Vergrößerung des Drehmoments grundsätzlich auch eine Zweihandbedienung des Vorsatzwerkzeuges möglich ist. Zur Verbesserung der Anschlussvariabilität ist außerdem möglich, dass sich bei einem zur Minimierung des Platzbedarfs vorzugsweise plattenartigen Vorsatzwerkzeug der Steckvorsprung und die Durchgangsöffnung innerhalb der gleichen Ebene, weiter vorzugsweise innerhalb der Plattenebene, erstrecken. An einem derartigen, vorzugsweise als Stanzteil gefertigten Vorsatzwerkzeug kann der Steckvorsprung in der Plattenebene die Gestalt eines langgestreckten Rechteckes aufweisen und weiter bevorzugt eine Ausnehmung besitzen, welche zu dem freien Ende des Steckvorsprungs hin teiltringförmig umschlossen ist. Die sich ebenfalls in der Plattenebene erstreckende Durchgangsöffnung kann vorzugsweise einen quadratischen Querschnitt mit einer bevorzugten Kantenlänge von 3/8-Zoll-Anschlussmaß aufweisen, so dass eine für eine Steckverbindung geeignete Anpassung an einen bei Drehmomentschlüsseln oder Ratschen gebräuchlichen Vierkant-Profilizapfen verwirklicht ist. Indem sich der Steckvorsprung und die Durchgangsöffnung in der zuvor beschriebenen Weise innerhalb der gleichen Ebene erstrecken, ist vorteilhaft erreicht, dass jeweils zugeordnete Verlängerungsmittel an das Vorsatzwerkzeug in zueinander senkrecht stehenden Aufsteckrichtungen anschließbar sind, wodurch die Anschlussvariabilität und dadurch Vielzahl der möglichen Anwendungen weiter vergrößert wird. Darüber hinaus trägt auch die dadurch grundsätzlich zusätzlich bestehende Möglichkeit zum Anschluss einer Ratsche zur Vielseitigkeit und einfacheren Handhabung des Vorsatzwerkzeuges bei, da deren Betätigung nur einen geringen Bewegungsraum verlangt. Des Weiteren kann anstelle einer Ratsche oder eines Drehmomentschlüssels in die Durchgangsöffnung zur Überbrückung eines zu der Drehebene

senkrechten Zwischenraumes auch ein stab- oder rohrartiges Verlängerungsteil mit einem daran stirnseitigen Profilizapfen formschlüssig eingesetzt werden und der Drehmomentschlüssel bzw. die Ratsche mit dem ihrigen Profilizapfen in eine an dem gegenüberliegenden Ende des Verlängerungsteils vorhandene, in Drehrichtung formschlüssig angepasste Ausnehmung eingesetzt werden. Zur weiteren Steigerung der Vielseitigkeit des Vorsatzwerkzeuges besteht in einer Weiterbildung auch die Möglichkeit, dass das Vorsatzwerkzeug als Vorsatzschraubenschlüssel ausgebildet ist, wobei der Vorsatzschraubenschlüssel ein mehrkantiges Schlüsselinnenprofil ausbildet, das an Übergängen zwischen in verschiedene Profilrichtungen weisenden Kanten eine Mehrzahl von Ecken aufweist, wobei die Kanten- und/oder Eckenlagen an einen mehrdirektionalen Formschluss mit zumindest zwei verschiedenen Mehrkantprofilen angepasst ist und wobei vorzugsweise die Eckenanzahl eines ersten und die Eckenanzahl eines zweiten Mehrkantprofils, an welche jeweils eine Anpassung gegeben ist, keine ganzzahligen Vielfache oder Teile zueinander. Im Übrigen besteht auch die Möglichkeit, dass das plattenartige Vorsatzwerkzeug eine einheitliche Plattendicke aufweist, die an einen Kugelrastabstand des Drehmomentschlüssels angepasst ist, wodurch in verrastetem Zustand eine Anlage des Vorsatzwerkzeugs gegen eine Schulter des Drehmomentschlüssels bzw. der Ratsche und damit einer praktisch spielfreie Aufnahme ermöglicht wird. Die vorgenannten Merkmale des erfindungsgemäßen Vorsatzwerkzeuges sind einzeln wie auch in Kombination insbesondere dazu geeignet, um die Handhabung eines Vorsatzschraubenschlüssels im Hinblick auf die typischerweise an Fahrrädern, Mofas und dergleichen verwendeten Schraubelemente, wie auch die dort begrenzte Angriffsmöglichkeit und den eingeschränkten Bewegungsraum zu verbessern. Das Vorsatzwerkzeug bzw. der Vorsatzschraubenschlüssel kann dazu insbesondere spezielle Schlüsselinnenprofile, wie die von Steuerkopf- und Tretlagerschlüsseln, von Pedalschlüsseln, von Nutmuttern oder etwa von Schalenschlüsseln für halbovale Muttern an Tretlagern, aufweisen.

**[0011]** Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beigefügten Figuren beschrieben, in denen bevorzugte Ausführungsbeispiele dargestellt sind. Dabei zeigt:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erste bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Vorsatzschraubenschlüssels;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schraubwerkzeugs;
- Fig. 3 eine Unteransicht zu dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel;

- Fig. 4 einen Längsschnitt entlang Schnittlinie IV-IV in Fig. 3;
- Fig. 5 einen Funktionsschnitt entlang Schnittlinie IV-IV bei entnommenem Vorsatzwerkzeug in Freigabestellung;
- Fig. 6 einen Funktionsschnitt entlang Schnittlinie IV-IV bei entnommenem Vorsatzwerkzeug in Verriegelungsstellung;
- Fig. 7 eine Schnittansicht, teilweise versetzt dargestellt, entlang Schnittlinie VII-VII in Fig. 5, demgegenüber vergrößert;
- Fig. 8 eine Schnittansicht, teilweise versetzt dargestellt, entlang Schnittlinie VIII-VIII in Fig. 6, demgegenüber vergrößert;
- Fig. 9 eine Draufsicht auf das Betätigungselement nach Fig. 2;
- Fig. 10 eine Unteransicht auf das Betätigungselement nach Fig. 9;
- Fig. 11 eine Draufsicht auf eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schraubwerkzeugs mit einem Vorsatzwerkzeug und einem Drehmomentschlüssel;
- Fig. 12 eine Seitenansicht der in Fig. 11 gezeigten Ausführungsform in Blickrichtung XII;
- Fig. 13a-13b weitere bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Vorsatzwerkzeugs;
- Fig. 14 einen vergrößerten Ausschnitt der in Fig. 13a gezeigten Ausführungsform des Vorsatzwerkzeugs mit darin aufgenommenem Sechskant und
- Fig. 15 einen vergrößerten Ausschnitt des in Fig. 13a gezeigten Vorsatzwerkzeugs mit darin aufgenommenem Achtkant.

**[0012]** Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf eine erste bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Vorsatzwerkzeuges 1, welches als Vorsatzschraubenschlüssel ausgebildet ist. Das Vorsatzwerkzeug 1 ist insbesondere dazu geeignet, um gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung mit einem Betätigungselement, wie einem langgestreckten Griffteil, und/oder einem Drehmomentschlüssel bzw. einer Ratsche als Schraubwerkzeug, insbesondere als Mehrfunktionswerkzeug in Verbindung mit einer Mehrzahl von ver-

schiedene Schlüsselinnenprofile aufweisenden, dabei austauschbaren Vorsatzwerkzeugen, zusammenzuwirken. Der in Fig. 1 dargestellte Vorsatzschraubenschlüssel weist ein polygonales Schlüsselinnenprofil 2 auf, welches, wie mit Bezug auf Fig. 13 bis 15 erläutert, an eine formschlüssig polydirektionale Drehmoment-Übertragung auf einen Sechskant, wie auch auf einen Achtkant jeweils gleicher Schlüsselweite  $S$  angepasst ist. Bei der für die Darstellung gewählten Ausführung handelt es sich um einen sog. Halbring- (auch halboffenen bzw. Semi-) Schlüssel, d.h. das Schlüsselprofil weist zwar, einem Maulschlüssel vergleichbar, einen wandungsmäßig freibleibenden Umfangsbereich auf, wobei aber im Unterschied zu einem offenen Maulschlüssel eine Verengung der Schlüsselöffnung gegeben ist, indem über die parallel in Schlüsselweite  $S$  beabstandeten Schlüsselflanken, d.h. Polygonseiten bzw. Profilkanten 3 Vorsprünge 4 einander zugewandt überstehen, so dass letztlich die Mündungswerte  $M$  kleiner als die Schlüsselweite  $S$  bemessen ist. Der Vorsatzschraubenschlüssel ist in Fig. 1 zur Verdeutlichung seiner Konturen zunächst ohne eine darin in Drehrichtung, d.h. Zeichenebene, formschlüssig aufnehmbare Schraube, Mutter oder dergleichen wiedergegeben, wobei aber der sich bei bestimmungsgemäßer Aufnahme eines Schraubkörpers ergebende Mittelpunkt  $P_1$ , d.h. der Schnittpunkt seiner Drehachse durch die Zeichenebene gestrichelt angedeutet ist. Das Vorsatzwerkzeug 1 ist in dem in Fig. 1 gewählten Ausführungsbeispiel als Stanzteil, d.h. plattenförmig mit einheitlicher Plattendicke ausgeführt, wobei die Plattenebene parallel zur Zeichenebene verläuft. Um als Bestandteil eines erfindungsgemäßen Schraubwerkzeuges dienen zu können, weist das Vorsatzwerkzeug 1 einen Steckvorsprung 5 zum Zusammenwirken mit einem Betätigungselement (vgl. Fig. 2 bis 8) und eine quadratische Durchgangsöffnung 6 zur lösbaren, ebenfalls drehsteifen Verbindung mit einem Drehmomentschlüssel, einer Ratsche oder dergleichen (vgl. Fig. 11 und 12) auf.

**[0013]** Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Schraubwerkzeug 7, welches aus einem Vorsatzwerkzeug 1 gemäß einer weiter bevorzugten Ausführungsform mit von Fig. 1 abweichendem Schlüsselinnenprofil und einem Betätigungselement 8 mittels einer Steckverbindung 9 zusammengesetzt ist. Das langgestreckte Betätigungselement 8 wirkt in der gezeigten Zusammenstellung, d.h. in zusammengestecktem Zustand, als drehsteife Verlängerung des Steckvorsprungs 5 und bildet in dem dem Vorsatzwerkzeug 1 abgewandten Längenabschnitt eine Handhabe 10 aus. Dies ermöglicht, dass um eine in dem hier als offener Ringschlüssel (Maulschlüssel) ausgebildeten Vorsatzwerkzeug 1 formschlüssig aufgenommene Schraube, Mutter oder dergleichen um die durch den Punkt  $P_1$  verlaufende Drehachse ein durch die vergrößerte Hebelwirkung ausreichendes Drehmoment ausgeübt werden kann. Hinsichtlich der Steckverbindung 9 ist in der Draufsicht erkennbar, dass der Steckvorsprung 5 in eine

an dem Betätigungselement stirnseitig mündende Steckaufnahme 11 eingesteckt ist. Zur Begrenzung der Einstecktiefe ist endseitig ein Anschlag 12' vorgesehen, während die drehsteife Verbindung auf einer im Querschnitt über einen Längenabschnitt  $e$  hinweg im Wesentlichen bewegungsspielfreien Einpassung des Steckvorsprungsquerschnittes in den Steckaufnahmenquerschnitt beruht. Hinsichtlich des Vorsatzwerkzeugs 1 stimmt die Ausgestaltung des Steckvorsprungs 5 mit derjenigen von Fig. 1 überein, so dass diese, wie auch die in weiteren Figuren gezeigten hinsichtlich des Schlüsselprofils unterschiedlichen Vorsatzwerkzeuge 1 an dem Betätigungselement 8 austauschbar sind. Demzufolge weist die Steckaufnahme 5 eine Ausnehmung 12 mit Innendurchmesser  $d$  (vgl. Fig. 7 und 8) auf, welche zu dem freien Ende 13 teiltringförmig unter Belassung einer Durchtrittsweite  $w$  umschlossen ist. An der Steckaufnahme 11 ist daran angepasst ein Schieberiegel 14 vorgesehen, der in einer zu der Steckrichtung senkrechten Schieberichtung in einer Führung der Steckaufnahme verlagerbar ist. Während die Steckrichtung durch einen Doppelpfeil mit Bezeichnung  $X$  wiedergegeben ist, verläuft die Schieberichtung entsprechend dem Doppelpfeil mit Bezugszeichen  $Y$ . Der Schieberiegel 14 weist zunächst ein Halteglied 15 auf (vgl. Fig. 7, 8), dessen Querschnitt bzw. Durchmesser  $h$  in Steckrichtung  $X$  praktisch spielfrei an den Innendurchmesser  $d$  angepaßt ist, d.h. größer als die Durchtrittsweite  $w$  ist. An das Halteglied 15 ist in Verschieberichtung  $Y$  einstückig anschließend ein Freigabeglied 16 vorgesehen, dessen Querschnitt bzw. Durchmesser  $f$  in Steckrichtung  $X$  geringfügig kleiner als die Durchtrittsweite  $w$  ist. Während Fig. 2 als Draufsicht nur das stirnseitige Ende des Halteglieds 15 zu erkennen gibt, zeigt Fig. 3 als korrespondierende Unteransicht das freie Ende des Freigabeglieds 16. Eine die Funktion veranschaulichende Gesamtdarstellung ist Fig. 4 als Schnittansicht des Schraubwerkzeugs 7 entlang der Schnittlinie IV-IV (vgl. Fig. 3) zu entnehmen. Hieraus wird deutlich, dass hinsichtlich der Steckaufnahme 11 zwischen einem Fortsatz 17 des Betätigungselements und einem daran in dem gezeigten Beispiel mit einer Niete 18 befestigten Platte 19 ein Aufnahmeraum 20 gebildet ist, der von dem Schieberiegel 14 durchdrungen wird. Die Längsverschiebung des Schieberiegels 14 in Schieberichtung  $y$  wird dadurch geführt, dass das Freigabeglied 16 eine Bohrung 21 mit Gleitpassung durchläuft. Eine verliersichere Halterung des Schieberiegels ist dadurch erreicht, dass das Halteglied 15 mit dem Übergangskonus die vergleichsweise kleinere Bohrung 21 nicht durchlaufen kann und andererseits durch eine Flachfeder 22 druckbeaufschlagt wird, welche durch ein Befestigungselement 23 an dem Betätigungselement 8 befestigt ist. Das Halteglied 15 tritt dazu durch eine Bohrung 24 in dem Betätigungselement 8 und stützt sich mit seinem freien Ende gegen die Flachfeder 22 ab. In der in den Fig. 2 bis 4 gezeigten Verriegelungsstellung wird der Schieberiegel 14 durch die Flachfeder 22 aufgrund

der unterschiedlichen Durchmesser mit dem Halteglied 15 in Anschlag gegen die Platte 19, d.h. automatisch in eine definierte Verriegelungsposition gebracht, in der das Halteglied 15 die Ausnehmung 12 des Steckvorsprungs 5 in Steckrichtung X formschlüssig durchtritt.

**[0014]** Eine nähere Funktionsbeschreibung der bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen verriegelbaren Steckverbindung 9 zwischen Vorsatzwerkzeug 1 und Betätigungselement 8 wird nachfolgend mit Bezug auf die Fig. 5 bis 8 gegeben. Dazu zeigen die Fig. 5 und 6 wiederum Längsschnitte des Betätigungselements 8 entlang Schnittlinie IV-IV gemäß Fig. 3 (die Figuren zeigen zusätzlich einen Bereich des entsprechend geschnittenen Vorsatzwerkzeuges 1), wobei die zugeordneten Fig. 7 und 8 die entsprechenden Querschnitte des Betätigungselements 8 entlang der in den Fig. 5 bzw. 6 angegebenen Schnittlinien VII-VII bzw. VIII-VIII wiedergeben und der in Schnitt- bzw. Blickrichtung hinter dem geschnittenen Betätigungselement 8 liegende Steckvorsprung 5 des Vorsatzwerkzeuges 1 zur deutlicheren Wiedergabe der Einzelheiten seitlich versetzt dargestellt ist. Funktional betreffen die Fig. 5 und 7 eine Freigabestellung, in welcher der Schieberiegel 14 in dem gezeigten Beispiel manuell gegen die Kraft der Flachfeder 22 bis in eine Schiebestellung verlagert ist, in welcher das daran verwirklichte Halteglied 15 in Schieberichtung Y vollständig aus dem Aufnahmeraum 20 hinausgetreten ist, so dass sich das querschnittsverringerte Freigabeglied 16 des Schieberiegels 14 durchgehend über die Aufnahmehöhe des Aufnahmeraumes 20 erstreckt. Der Aufnahmeraum 20 besitzt in dem in den Fig. 7, 8 gezeigten Querschnitt eine flachrechtwinklige, zu vier Seiten hin umschlossene Kontur, wobei sich die Aufnahmehöhe in Richtung der Schmalseiten der Rechteckkontur und die Aufnahmebreite in dem genannten Querschnitt hierzu senkrecht erstreckt. Im eingesteckten Zustand des Vorsatzwerkzeuges 1 in dem Betätigungselement 8 wird der in den Fig. 7, 8 dargestellte Querschnitt des Aufnahmeraumes 20 durch den seitlich versetzt dargestellten Querschnitt des Steckvorsprungs 5 über die in Fig. 3 dargestellte Einstecktiefe  $e$  hinweg randseitig lediglich unter Belastung von Gleit- bzw. Übergangspassungen ausgefüllt, um eine dreh- und kippsteife Verbindung zu schaffen. Ausgehend davon und dem hierbei verwirklichten Verriegelungszustand (vgl. Fig. 2 bis 4) wird in der in Fig. 5 und 7 gezeigten Freigabestellung der Steckvorsprung 5 durch die erwähnte Verlagerung des Schieberiegels 14 entriegelt, da der Durchmesser  $f$  des Freigabeglieds 16 geringfügig kleiner als die Durchtrittsweite  $w$  an dem freien Ende 13 des Steckvorsprungs 5 bemessen ist und eine Entnahme des Vorsatzwerkzeuges 1 durch Herausziehen des Vorsprungs 5 aus dem Aufnahmeraum 20 in auswärtiger Pfeilrichtung X möglich ist. Indem die Länge des Freigabeglieds 16 in Schieberichtung Y zumindest der Summe aus Aufnahmehöhe des Aufnahmeraumes 20 und Dicke der Platte 19 entspricht wird sichergestellt, dass die gewünschte Freigabestellung

durch leicht kontrollierbare Verschiebung des Schieberiegels 14 bis zu einem bündigen Abschluss des freien Endes des Freigabeglieds 16 mit der Außenseite der Platte 19 bzw. des Betätigungselements 8 erhalten wird.

5 Wird nach Entnahme des Vorsatzwerkzeuges 1 aus dem Betätigungselement 8 der Schieberiegel 14 losgelassen, verlagert die Feder 22 unter Abnahme ihrer Verformungsspannung den Schieberiegel 14 in die in den Fig. 6 und 8 gezeigte Ausgangslage zurück. Darin stützt sich 10 das Freigabeglied 14 unter einer noch verbleibenden geringen Andruckkraft der Feder 22 mit einem konischen, gegenüber der Bohrung 21 durchmessergrößen Rand- bzw. Übergangsbereich des Halteglieds 15 gegen die Innenwand des Aufnahmeraumes 20 ab. Ausgehend von dem in den Fig. 6 und 8 gezeigten getrennten Zustand kann das dem Betätigungselement zuvor entnommene oder im Bedarfsfall ein anderes bspw. an eine andere Schlüsselweite oder Schraubenform angepasste Vorsatzwerkzeug 1 bei umgekehrter Reihenfolge 15 der beschriebenen Schritte wieder mit dem Betätigungselement 8 steckverbunden und verriegelt werden. Dazu wird zunächst der Schieberiegel 14 weitestmöglich gegen die Kraft der Feder 22 verlagert, so dass sich 20 der Steckvorsprung 5 aufgrund der abgestimmten Weiten von Freigabeglied 16 und Durchtrittsweite  $w$  bis zu einem Kontakt des freien Endes 13 mit dem Anschlag 12' des Aufnahmeraumes 20 in einwärtiger Steckrichtung X in diesen einstecken lässt. Durch anschließende Entlastung und automatische Rückverlagerung des Schieberiegels 14 greift das Halteglied 15 nunmehr 30 formschlüssig in die Ausnehmung 12 des Steckvorsprungs 5, so dass in Steckrichtung X ein Formschluss entsteht. Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel ist zudem eine hinsichtlich der Linie IV-IV in Fig. 3 achsensymmetrische Formgebung der Steckverbindung 9 gewählt, so dass ein Vorsatzwerkzeug 1 relativ zu dem 35 Betätigungselement 8 in zwei Alternativen, zueinander um  $180^\circ$  um eine zu der Linie IV-IV parallele Achse gedrehten Lagen möglich ist, was in Verbindung mit einer zu der Drehachse geneigten Schlüsselprofil- bzw. Maulöffnung eine größere Vielseitigkeit erlaubt. Auch können alternativ die weiteren in der vorliegenden Anmeldung beschriebenen Vorsatzwerkzeuge 1 in der beschriebenen Weise mit dem Betätigungselement 8 verbunden werden.

**[0015]** Das Betätigungselement 8 ist nach Abnahme des Vorsatzwerkzeuges 1 gesondert in Fig. 9 als Draufsicht und in Fig. 10 als Unteransicht dargestellt.

**[0016]** Fig. 11 zeigt in Draufsicht ein Schraubwerkzeug 7, das in der hier gewählten Anordnung aus einem Vorsatzwerkzeug 1 und einem Drehmomentschlüssel 25 zusammengesetzt ist. In dem gezeigten Beispiel stimmt das als offener Maulschlüssel ausgebildete Vorsatzwerkzeug 1 mit dem auch schon in den Fig. 2 bis 4 50 gezeigten Vorsatzwerkzeug überein, anstelle eines offenen Maulschlüssels kann hieran jedoch auch ein anderes, bevorzugt auch ein weiteres in vorliegender Anmeldung beschriebenes Schlüsselprofil oder ein ande-



res Vorsatzschraubwerkzeug, wie bspw. ein Schraubendreher, ein Mehrkantdorn oder dergleichen ausgebildet sein. Hingegen ist von Bedeutung, dass das Vorsatzwerkzeug 1 zusätzlich zu dem Steckvorsprung 5, der in der zuvor beschriebenen Weise eine lösbare Verriegelung an einem Betätigungselement ermöglicht, zusätzlich eine Durchgangsöffnung 6 besitzt, mittels derer das Vorsatzwerkzeug 1 alternativ oder kombinativ auch an dem Drehmomentschlüssel 25 (bzw. einer Ratsche oder dergleichen) mit dazu passendem Profilzapfen 26 anschließbar ist. In dem gezeigten Beispiel weisen die Durchgangsöffnung 6 wie auch der Profilzapfen 26 einen quadratischen Querschnitt auf, wobei hinsichtlich der Größenabmessungen eine Gleit- bzw. Übergangspassung besteht. In der innerhalb der Zeichenebene von Fig. 11 liegenden Drehrichtung des Drehmomentschlüssels 25 um die senkrecht durch den Drehmittelpunkt  $P_2$  verlaufende Drehachse ist damit zwischen dem Vorsatzwerkzeug 1 und dem Drehmomentschlüssel 25 eine drehsteife, d.h. zur Drehmomentübertragung geeignete Steckverbindung verwirklicht. Bei dem in den Fig. 11 und 12 verwirklichten Ausführungsbeispiel ist das Vorsatzwerkzeug 1 als Stanzteil plattenartig ausgebildet, wobei sich der stegartige Steckvorsprung 5 sowie die Durchgangsöffnung 6 innerhalb der Plattenebene, d.h. in der gleichen Ebene erstrecken. Die Plattendicke  $b$  ist dabei an einen Kugelrastabstand  $k$  angepasst, in welchem eine federnd aus dem Profilzapfen 26 hervorstehende Rastkugel 27 von einer den Profilzapfen 26 umgebenden Anlage 28 für das Vorsatzwerkzeug 1 beabstandet ist, vgl. Fig. 12 mit entsprechender Seitenansicht und darin teilweise Aufbruch. Im Hinblick auf die beschriebene Möglichkeit, an dem Drehmomentschlüssel verschiedene Vorsatzwerkzeuge auch mit voneinander abweichendem Schlüsselprofil zu verwenden, ist weiter bevorzugt, dass bei entsprechend alternativ eingesetzten Vorsatzschraubwerkzeugen der Mittenabstand  $a$  zwischen dem vorgenannten Drehmittelpunkt  $P_2$  des Drehmomentschlüssels 25 und dem Drehmittelpunkt  $P_1$  einer Schraube, Mutter oder dergleichen einheitlich ist. Dies unter dem Gesichtspunkt, dass dann durch den einheitlichen zusätzlichen Drehhebelarm der Länge  $a$  bei sämtlichen austauschbaren Vorsatzwerkzeugen 1 die gleiche Abweichung, insbesondere Verstärkung des auf die Schraube, Mutter oder dergleichen tatsächlich übertragenen Drehmoments gegenüber dem an bzw. von dem Drehmomentschlüssel eingestellten bzw. angezeigten Drehmoment resultiert, so dass diese Abweichung mit einer ebenfalls entsprechend einheitlichen Berechnungsformel anzugeben ist.

**[0017]** Fig. 13 zeigt mit den Teilfiguren a) bis f) jeweils Draufsichten auf verschiedene bevorzugte Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Vorsatzwerkzeuges 1, die sich als Vorsatzschraubschlüssel hinsichtlich der jeweiligen geometrischen Anpassung ihres Schlüsselinnenprofils 2 an verschiedene, vorzugsweise an Fahrrädern verwendete Schraubteile, wie Schrau-

ben, Muttern, Wellenmuttern und dergleichen, voneinander unterscheiden, wobei für funktionsgleiche Merkmale gleiche Bezugszeichen vorgesehen sind. Die gezeigten Vorsatzwerkzeuge eignen sich aufgrund des daran jeweils verwirklichten Steckvorsprungs 5 sowohl zum Aufstecken und Verriegeln eines Betätigungselements, wie mit Bezug auf Fig. 2 bis 8 beschrieben, sowie hinsichtlich der ebenfalls daran vorgesehenen vierkantigen Durchgangsöffnung 6 alternativ oder kombinativ auch zum Anschluss eines Drehmomentschlüssels, einer Ratsche oder dergleichen mit - in dem gezeigten Beispiel vierkantigen - vorstehenden Profilzapfen (vgl. Fig. 11 und 12). Fig. 13a zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit einem mehrkantigen, dabei halboffenen Schlüsselinnenprofil 2, das hinsichtlich der Lage und Abmessungen der Profilkanten und Profilecken an eine jeweils polydirektionale Drehmoment-Übertragung auf einen Sechskant, wie auch auf einen Achtkant vorzugsweise an einer Schraube, Mutter, Wellenmutter oder dergleichen abgestimmt ist. Fig. 13b zeigt das gleiche bevorzugte Ausführungsbeispiel, wobei die jeweilige Lage eines Sechs- bzw. Achtkants gestrichelt angedeutet ist. Der entsprechenden Übereinanderprojektion ist auch zu entnehmen, dass in dem gewählten Beispiel die Schlüsselweite  $S$  des Sechs- und des Achtkants jeweils identisch ist und dass sich, unabhängig von dem gewählten entweder sechs- oder achteckigen Kopf einer Schraube der jeweils gleiche Abstand  $a$  ergibt. Fig. 13c zeigt ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines Vorsatzwerkzeuges 1, dessen Schlüsselinnenprofil 2 gleichfalls an einen polydirektionalen Formschluss mit einem Sechskant wie auch mit einem Achtkant, jedoch bei gegenüber den Fig. 13a und 13b geringeren Schlüsselweite  $S$  angepasst ist. Trotz der unterschiedlichen Schlüsselweite  $S$  stimmen auch die verschiedenen Ausführungsbeispiele hinsichtlich des Abstandes  $a$  zwischen dem Mittelpunkt  $P_1$  des Schraubkörpers und dem Mittelpunkt  $P_2$  der Durchgangsöffnung 6 aus dem bereits erläuterten Grund überein. Des Weiteren ist bei den als Stanzteil gefertigten Ausführungsformen trotz der verschiedenen Schlüsselweiten  $S$  auch die Formgebung der Außenkontur 29 im Wesentlichen gleich. Dagegen weist die Variante aus Fig. 13c gegenüber der in den Fig. 13a und 13b gezeigten Ausführung stärker dimensionierte Vorsprünge 4 angrenzend zu der Profilloffnung auf, deren Mindeststärke  $c$  hinsichtlich der Längenabmessung dem etwa Zwei- bis Dreifachen der Länge  $m$  einer mündungsrandseitigen Profelseite 30, 30' entspricht.

**[0018]** Fig. 13d zeigt in einer Draufsicht eine weitere bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Vorsatzwerkzeuges 1, das als sog. Schalenschlüssel hinsichtlich der Ausgestaltung des Schlüsselinnenprofils 2 an eine halbovale Mutter angepasst ist, wie diese bspw. an Tretlagern von Fahrrädern Anwendung findet. Bei der in Fig. 13e gezeigten weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Schlüsselinnenprofil 2 an eine Drehmomentübertragung auf eine bekannte Nutmutter

bzw. Wellenmutter angepasst. Bei der in Fig. 13f gezeigten weiteren Variante ist eine Abstimmung des Schlüsselinnenprofils 2 nach Art eines Pedalschlüssels für Fahrräder vorgesehen. Bei sämtlichen der in den Fig. 13a bis 13f gezeigten Ausführungsbeispiele stimmt der Abstand  $a$  zwischen den Punkten  $P_1$  und  $P_2$ , wie auch dessen (nur in Fig. 13f eingezeichnete) Zerlegung in eine Komponente  $a'$  in Richtung der Längsachse 31 des Steckvorsprunges 5 und die hierzu senkrechte Komponente  $a''$  überein. Hinsichtlich des Größenmaßstabs ist bei dem Vierkant der Durchgangsöffnung 6 eine Seitenlänge von 3/8 Zoll gewählt.

**[0019]** Die Fig. 14 und 15 zeigen einen jeweils vergrößerten Ausschnitt der auch in den Fig. 13a und 13b gezeigten bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Vorsatzwerkzeuges 1. Dabei betrifft Fig. 14 eine erste Anwendung, bei der in dem Schlüsselinnenprofil 2 ein schraffiert hervorgehobener Sechskant 36 eines Schraubkopfes zur Übertragung eines Drehmoments aufgenommen ist. Zur Erzielung eines innerhalb der Zeichenebene polydirektionalen Formschlusses weist das Schlüsselinnenprofil 2 eine Mehrzahl von Ecken 39,40,41,42 und 43 auf, die hinsichtlich ihrer relativen Lage, d.h. ihrer Abstände und Ausrichtung zueinander, an einen formschlüssigen Eingriff durch an dem Sechskant 36 vorhandene Ecken 44, 45, 46, 47 und 48 angepasst sind. Die Eckenlagen sind in der Weise abgestimmt, dass zwischen Schlüsselinnenprofil 2 und Sechskant 36 nur ein geringer, gerade eine leichtgängige Aufnahme des Sechskants ermöglichender Spalt verbleibt, der in Fig. 14 (und Fig. 15) vergrößert dargestellt ist. Die Lage der vorgenannten Ecken 39 bis 43 des Schlüsselprofils relativ zu der Durchgangsöffnung 6 zum Anschluss eines Drehmomentschlüssels, einer Ratsche oder dergleichen ist so gewählt, dass sich zwischen dem Drehmittelpunkt  $P_1$  des Sechskants (erster Mehrkant) und dem Mittelpunkt der Durchgangsöffnung 6 der Abstand  $a$  ergibt.

**[0020]** Wie Fig. 15 verdeutlicht, sind zusätzlich den vorgenannten Ecken 39 bis 43 an Übergängen zwischen Profilkanten auch Ecken 49 und 50 des Schlüsselinnenprofils 2 vorgesehen, die - in dem dargestellten Beispiel benachbarten - Ecken 51 und 52 eines Achtkants 38 (zweiter Mehrkant) eine Schraube lagemäßig zur polydirektionalen Drehmomentübertragung zugeordnet sind. Während bei der Drehmomentübertragung auf den Sechskant 36 nach Fig. 14 ausschließlich an die hierzu vorgenannten Ecken angrenzende Profilkanten beteiligt sind, tragen in Fig. 15 zusätzlich zu den im Schlüsselgrund liegenden Profilkanten 33,33',34 und 34' der Ecken 49, 50 auch die mit den beteiligten Ecken 49, 50 nicht in Verbindung stehenden, im Abstand der Schlüsselweite  $S$  parallel beabstandeten Profilkanten 3 bei. Da die Profilkanten 3, wie Fig. 14 zeigt, auch an einer Drehmomentübertragung auf den Sechskant 36 beteiligt sind, fällt diesen insofern eine Doppelfunktion zu. Ein Vergleich der Fig. 14 und 15 verdeutlicht weiter, dass die dem Formschluss mit dem ersten Mehrkant

(Sechskant) lagemäßig zugeordneten Profilkanten bzw. -ecken und die dem Formschluss mit dem zweiten Mehrkant (Achtkant) lagemäßig zugeordneten Profilkanten bzw. -ecken jeweils lagemäßig auch in der Weise auf die Durchgangsöffnung 6 als Anschluss für einen Drehmomentschlüssel abgestimmt sind, dass sich unabhängig von der Wahl des unterschiedlichen ersten oder zweiten Mehrkants (Sechs- oder Achtkant) der jeweils gleiche Abstand  $a$  zwischen der Drehachse des Schraubkörpers bzw. Mehrkants durch Punkt  $P_1$  und der Mitte  $P_2$  der Durchgangsöffnung ergibt. Hinsichtlich eines an dem (in Fig. 14, 15 nicht dargestellten) Drehmomentschlüssel angezeigten oder eingestellten Drehmoments ist daher zufolge des von der Wahl des Mehrkants unabhängigen zusätzlichen Hebelarmes auch eine hiervon unabhängige und dadurch vereinfachte Umrechnung möglich. Auch wenn in einer von den Fig. 14 und 15 abgewandelten Ausführungsform unter Verzicht auf die Vorsprünge 4 die gegenüberliegenden parallelen Profilkanten 3 bis zur äußeren Randkontur 29 durchgehend verlaufen, liegt ein Schlüsselinnenprofil 2 vor, bei dem zumindest vier hinsichtlich der Länge an einen Sechskant angepasste Profilseiten wandungsmäßig ausgestaltet sind, von denen die gegenüberliegenden Profilseiten entlang der Profilseiten 3, 3' gerade durchlaufend und die beiden verbleibenden, diese verbindenden Profilseiten mit an den Achtkant 38 angepassten Ausnehmungen 53 und 54, welche die Profillecken 49 und 50 beinhalten, ausgebildet sind. Andererseits wäre eine von den Fig. 14 und 15 abweichende Ausgestaltung auch dahingehend möglich, dass das Schlüsselinnenprofil 2 umlaufend geschlossen ist. Hinsichtlich der durch den Drehmittelpunkt  $P_1$  verlaufenden Symmetrieachse 55 kann dabei eine bspw. achsensymmetrische Wiederholung des Profilgrunds mit den Ecken 40, 41, 42, 49 und 50 vorgesehen werden, so dass in dem erhaltenen Schlüsselinnenprofil der Sechskant 36 an allen sechs Ecken der Achtkant 38 an vier von acht Ecken drehformschlüssig gehalten wird. Die die Schlüsselweite  $S$  bestimmenden parallelen Profilkanten 3 stehen auch bei dieser Variante in ihrer gesamten Länge zur alternativen Drehmomentübertragung auf einen Sechskant wie auch auf den Achtkant zur Verfügung.

**[0021]** Alle offenbaren Merkmale sind (für sich) erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen.

## Patentansprüche

1. Schraubwerkzeug (7), umfassend zumindest ein Vorsatzwerkzeug (1) und zumindest ein Betätigungselement (8), das mit dem Vorsatzwerkzeug (1) zur Drehmoment-Übertragung mittels einer

- Steckverbindung (9) lösbar koppelbar ist, wobei die Steckverbindung (9) einen Steckvorsprung (5) und eine in einem Querschnitt daran angepaßte Steckaufnahme (11) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Steckvorsprung (5) eine Ausnehmung (12) ausbildet, welche teilringförmig unter Belastung einer dem freien Ende des Steckvorsprungs (5) zuweisenden Öffnung mit einer freien Durchtrittsweite (w) umschlossen ist, und daß an der Steckaufnahme (11) ein in einer Schieberichtung (Y) durch die Ausnehmung (12) verlagerbarer Schieberiegel (14) vorgesehen ist, wobei der Schieberiegel ein Halteglied (15), dessen Querschnitt in Steckrichtung (X) größer als die Durchtrittsweite (w) ist, und ein in Schieberichtung (Y) benachbartes Freigabeglied (16), dessen Querschnitt in Steckrichtung (X) kleiner oder gleich der Durchtrittsweite (w) ist, aufweist.
2. Schraubwerkzeug (7) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schieberiegel (14) gegen die Kraft eines Federelementes (22) verlagerbar ist.
3. Schraubwerkzeug (7) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Vorsatzwerkzeug (1) als Vorsatzschraubenschlüssel, insbesondere als halboffener Ringschlüssel, oder als Vorsatzschraubendreher ausgebildet ist.
4. Schraubwerkzeug (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Vorsatzschraubenschlüssel ein mehrkantiges Schlüsselinnenprofil (2) ausbildet, das an Übergängen zwischen in verschiedene Profilrichtungen weisenden Kanten eine Mehrzahl von Ecken aufweist, wobei die Kanten- und/oder Eckenlagen an einen polydirektionalen Formschluß mit zumindest zwei verschiedenen Mehrkantprofilen angepaßt sind, wobei die Eckenanzahl eines ersten und die Eckenanzahl eines zweiten Mehrkantprofils, an welche jeweils eine Anpassung gegeben ist, keine ganzzahligen Vielfachen bzw. Teiler voneinander sind, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, daß die Eckenlagen an einen polydirektionalen Formschluß mit einem Sechskant (36) und mit einem Achtkant (38) gleicher Schlüsselweite (S) angepaßt sind.
5. Vorsatzwerkzeug (1), insbesondere Vorsatzschraubenschlüssel oder Vorsatzschraubendreher, aufweisend einen stegartigen Steckvorsprung (5), wobei der Steckvorsprung (5) zur Drehmomentübertragung mittels einem Betätigungselement (8), wie einem eine Handhabe ausbildenden Verlängerungselement in einer dem Steckvorsprungquerschnitt formschlüssig angepaßten Steckaufnahme (11) des Betätigungselements (8) lösbar halterbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Vorsatzwerkzeug (1) zur Drehmoment-Übertragung mittels eines einen Profilizapfen (26) aufweisenden Betätigungselements, wie eines Drehmomentschlüssels oder einer Ratsche, eine Durchgangsöffnung (6) aufweist, die einen an den Profilizapfenquerschnitt in der Drehmomentebene formschlüssig angepaßten Öffnungsquerschnitt aufweist.
6. Vorsatzwerkzeug (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Vorsatzwerkzeug (1) als Vorsatzschraubenschlüssel ausgebildet ist, aufweisend ein mehrkantiges Schlüsselinnenprofil, wobei das Schlüsselinnenprofil (2) an Übergängen zwischen in verschiedene Profilrichtungen weisenden Profilkanten Ecken aufweist, wobei die Profilkanten- und/oder Eckenlagen an einen polydirektionalen Formschluß mit zumindest zwei verschiedenen Mehrkantprofilen angepaßt sind, wobei die Eckenanzahl eines ersten und die Eckenanzahl eines zweiten Mehrkantprofils, an welche jeweils eine Anpassung gegeben ist, keine ganzzahligen Vielfachen bzw. Teiler voneinander sind.
7. Vorsatzwerkzeug (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche 5 oder 6 oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Vorsatzwerkzeug (1) plattenartig ausgebildet ist, wobei es eine einheitliche Plattendicke (b) aufweist, die an einen Kugelrastabstand (k) des Drehmoment-Schlüssels (25) angepaßt ist.
8. Vorsatzwerkzeug (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche 5 bis 7 oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Vorsatzwerkzeug (1) als Vorsatzschraubenschlüssel ausgebildet ist, aufweisend ein Schlüsselinnenprofil wie dasjenige eines Steuerkopf- oder Tretlagerschlüssels und/oder Pedalschlüssels und/oder Nutmutter-schlüssels und/oder Schalenschlüssels für halbovale Muttern an Tretlagern.
9. Schraubenschlüsselwerkzeug, insbesondere halboffener Ringschlüssel, aufweisend ein mehrkantiges Schlüsselinnenprofil (2), wobei das Schlüsselinnenprofil (2) eine Mehrzahl von in verschiedene Profilrichtungen verlaufende Profilkanten (3, 3', 30, 30', 32, 32', 35, 35') aufweist, die zur formschlüssigen Drehmomentübertragung auf ein erstes, eine erste Kantenanzahl aufweisendes Mehrkantaußenprofil angepaßt sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schlüsselinnenprofil (2) eine Mehrzahl von in verschiedene Profilrichtungen verlaufende Profilkanten (3, 3', 33, 33', 34, 34') aufweist, die zur formschlüssigen Drehmomentübertragung auf ein zweites, eine zweite Kantenanzahl aufweisendes Mehrkantaußenprofil angepaßt sind, wobei die erste und die zweite Kantenanzahl keine ganzzahligen Teiler oder Vielfachen zueinander sind.

10. Schraubschlüsselwerkzeug nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schlüsselinnenprofil (2) an Übergängen zwischen Kanten eine Mehrzahl von Ecken (39, 40, 41, 42, 43) aufweist, deren Eckenlagen zur formschlüssigen Drehmomentübertragung auf das erste, eine erste Eckenanzahl aufweisende Mehrkantaußenprofil angepaßt sind, daß das Schlüsselinnenprofil (2) eine Mehrzahl von Ecken (49, 50) aufweist, deren Eckenlagen an eine formschlüssige Drehmomentübertragung auf das zweite, eine zweite Eckenanzahl aufweisende Mehrkantaußenprofil angepaßt sind, wobei die erste und zweite Eckenanzahl keine ganzzahligen Vielfachen oder Bruchteile voneinander sind, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, daß die Kanten- und/oder Eckenlagen an einen Sechskant 36 und an einen Achtkant 38 angepaßt sind.

5

10

15

20

25

30

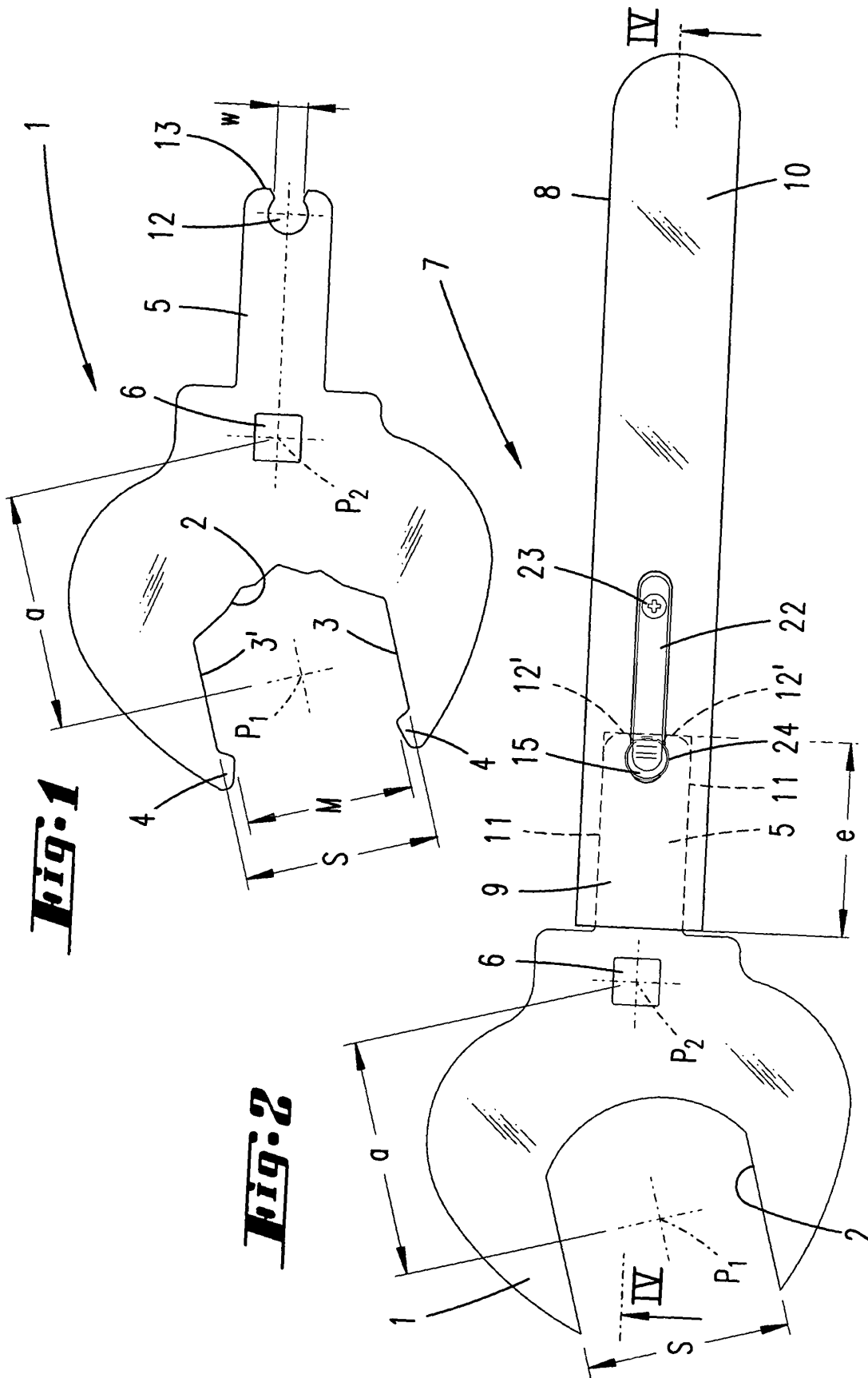
35

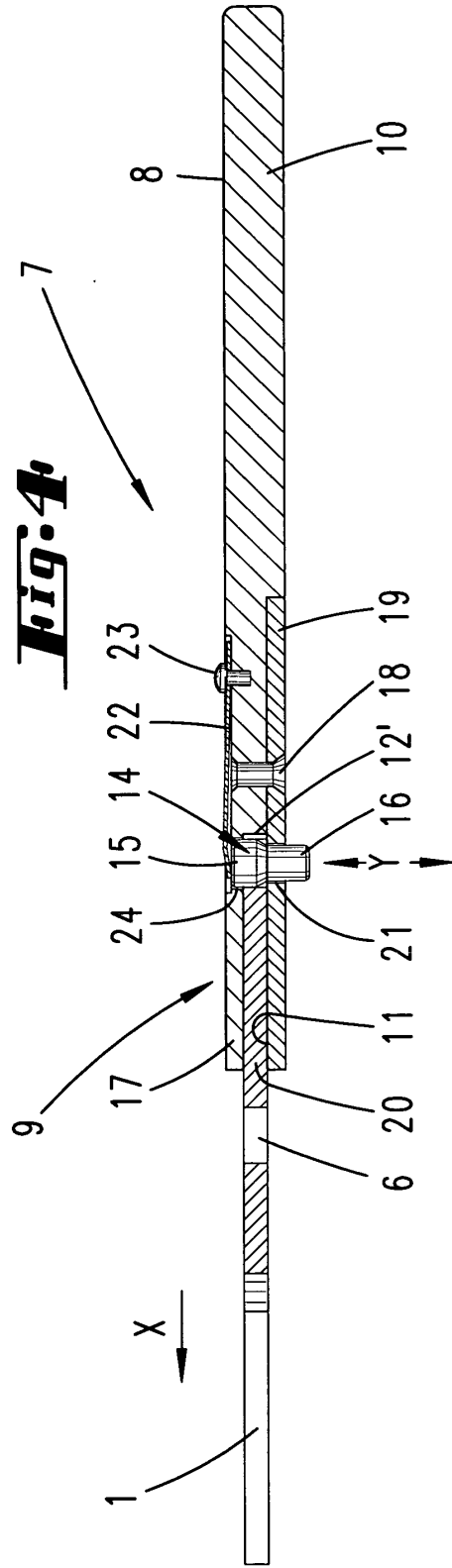
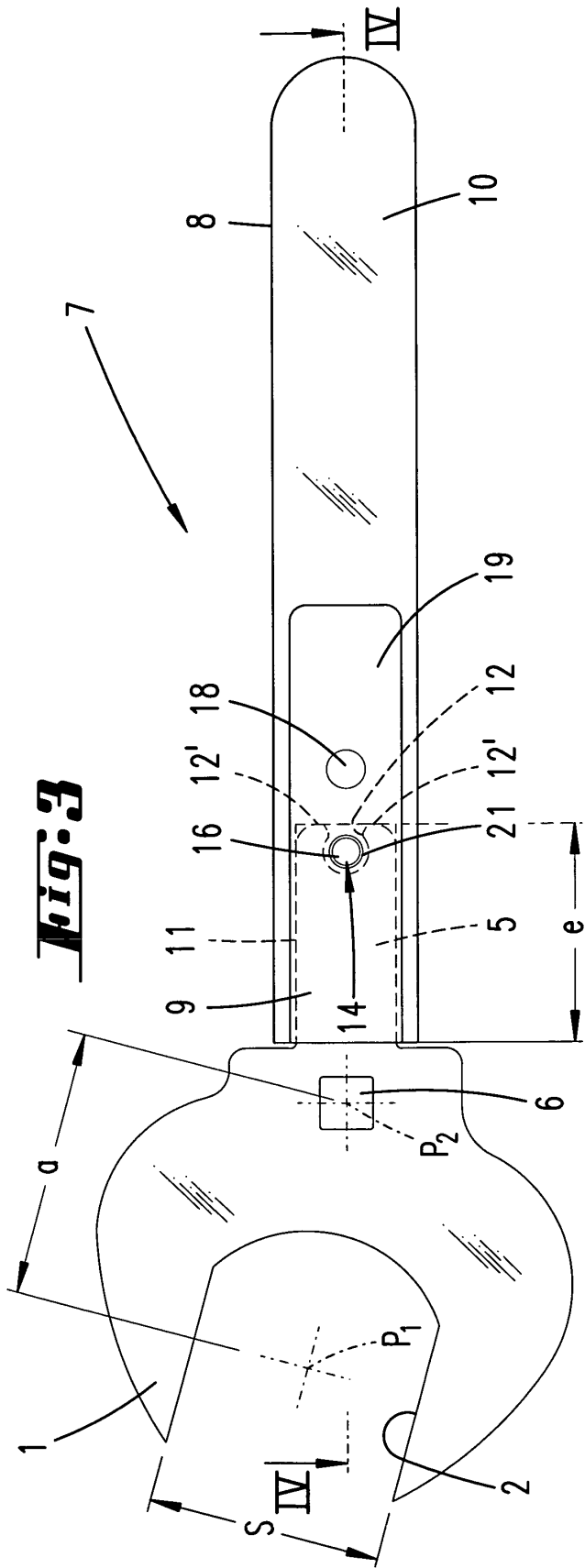
40

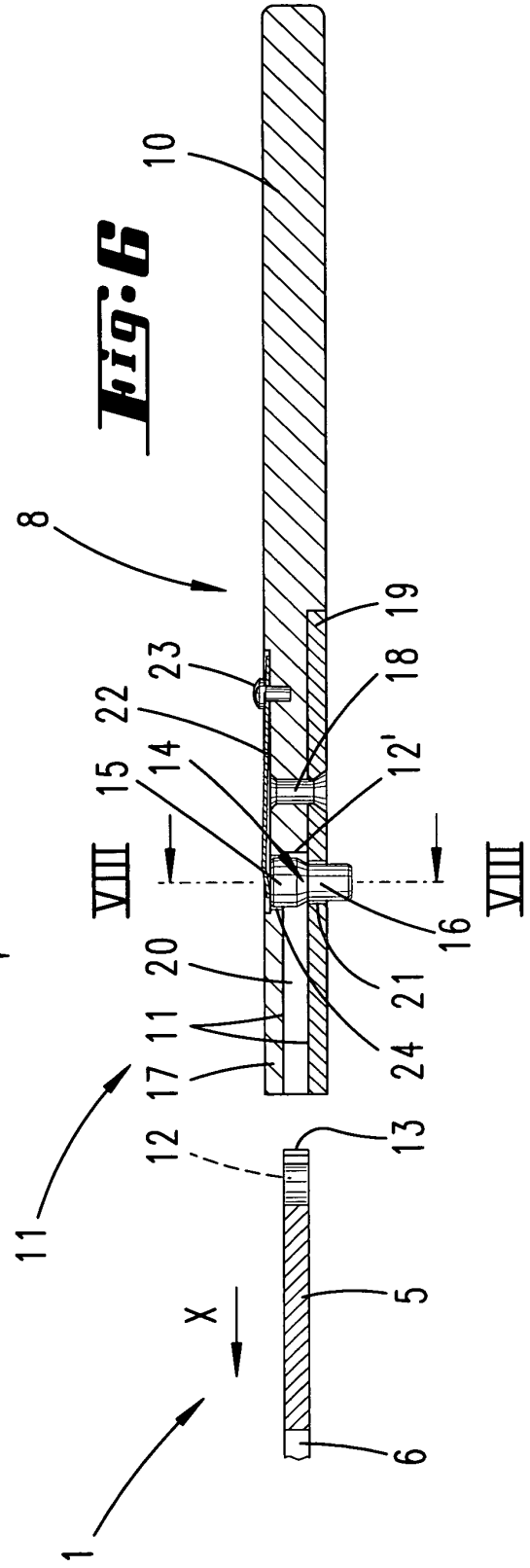
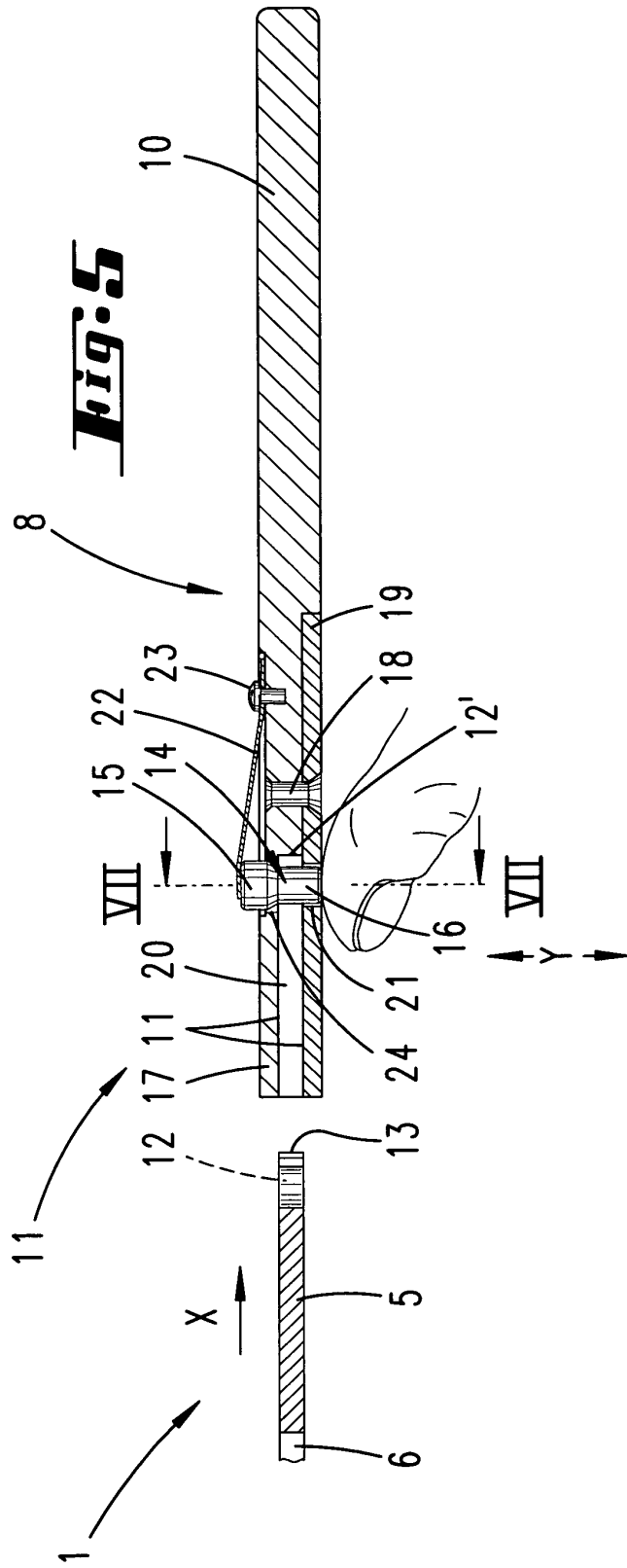
45

50

55

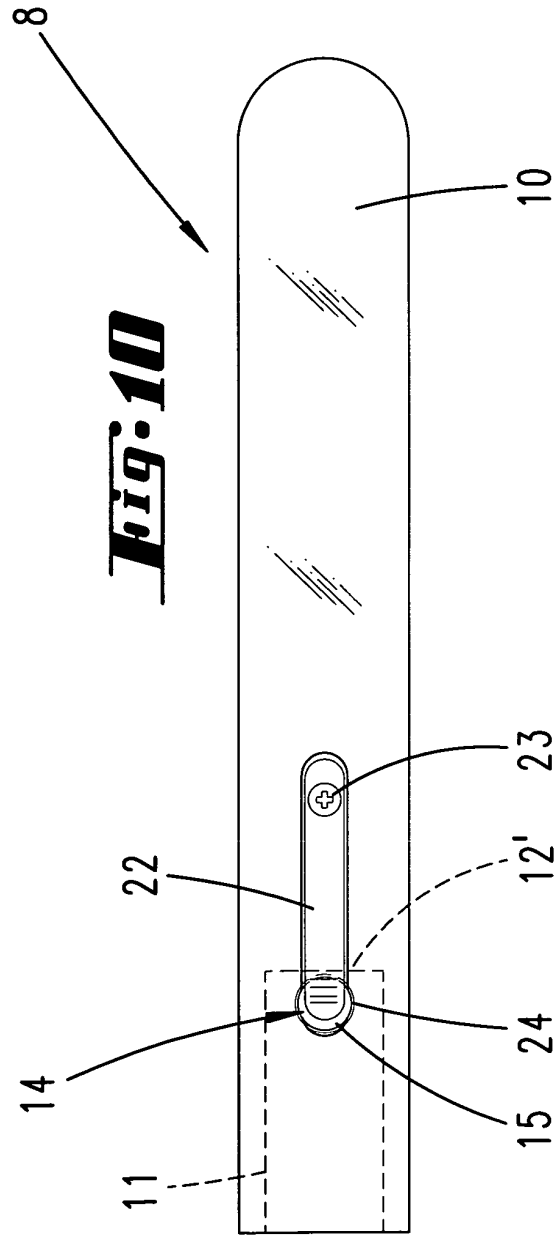
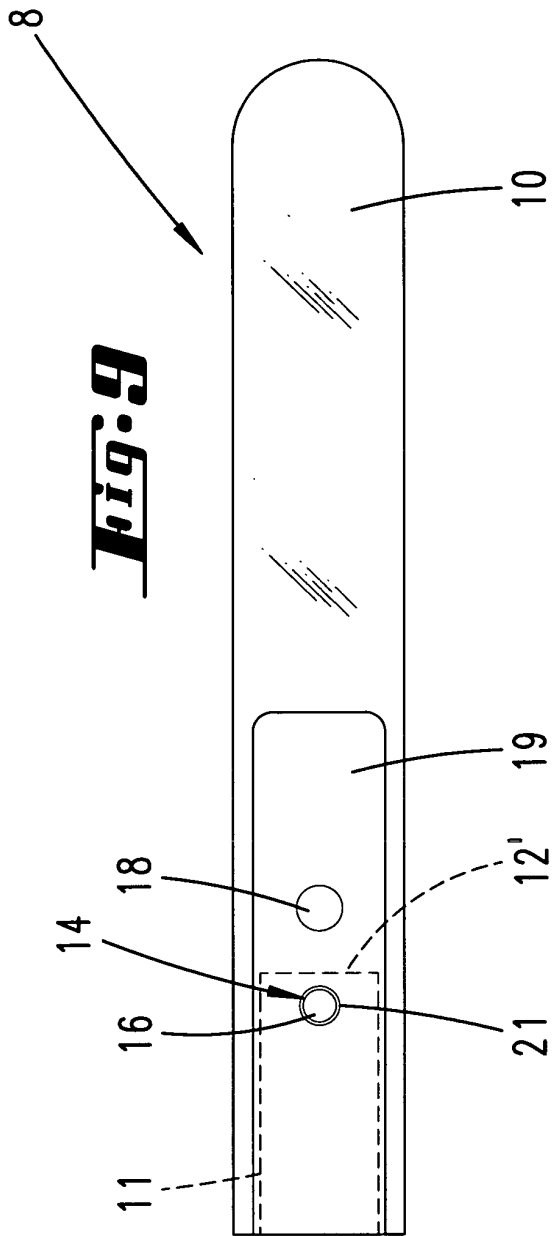




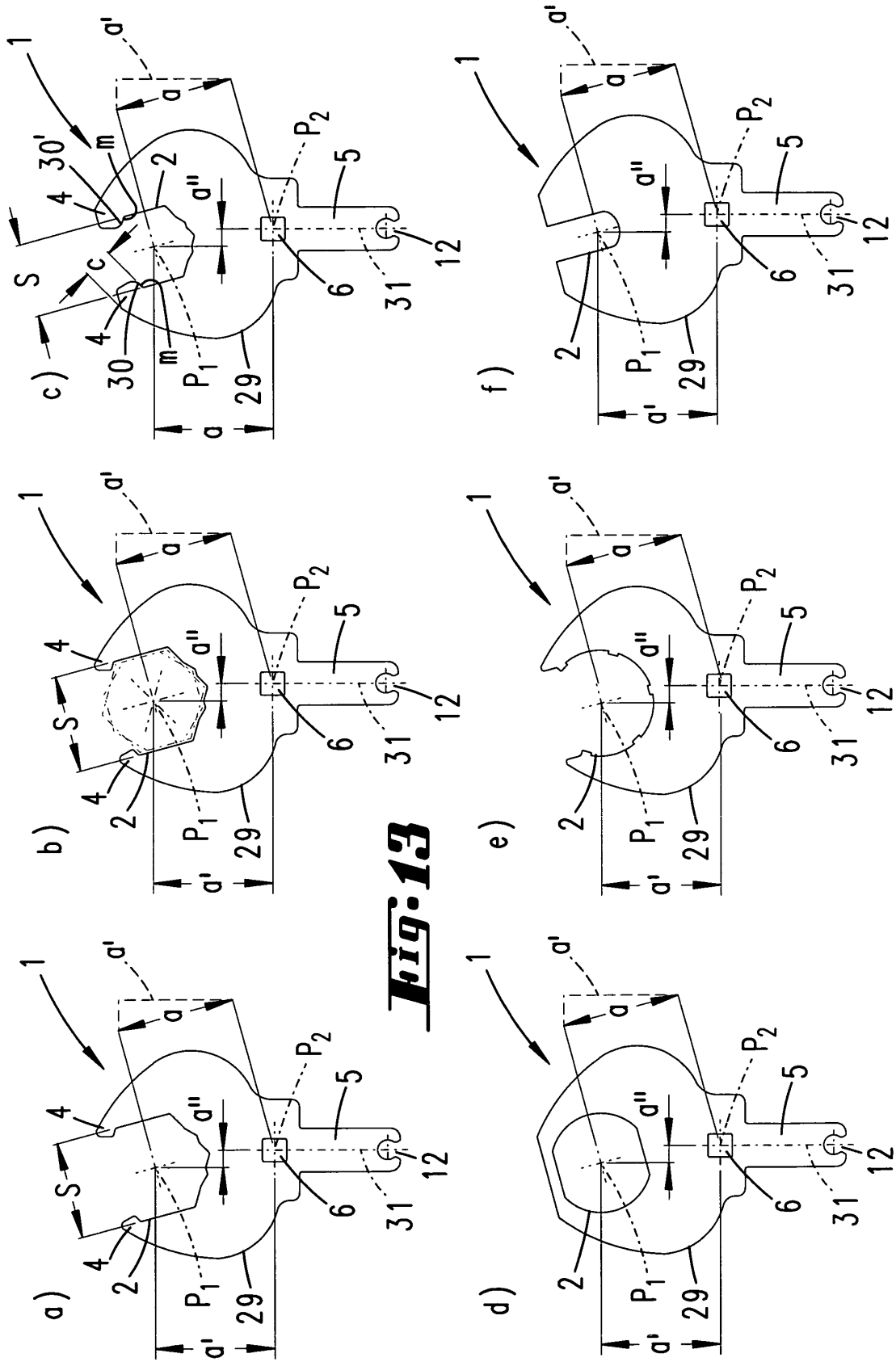




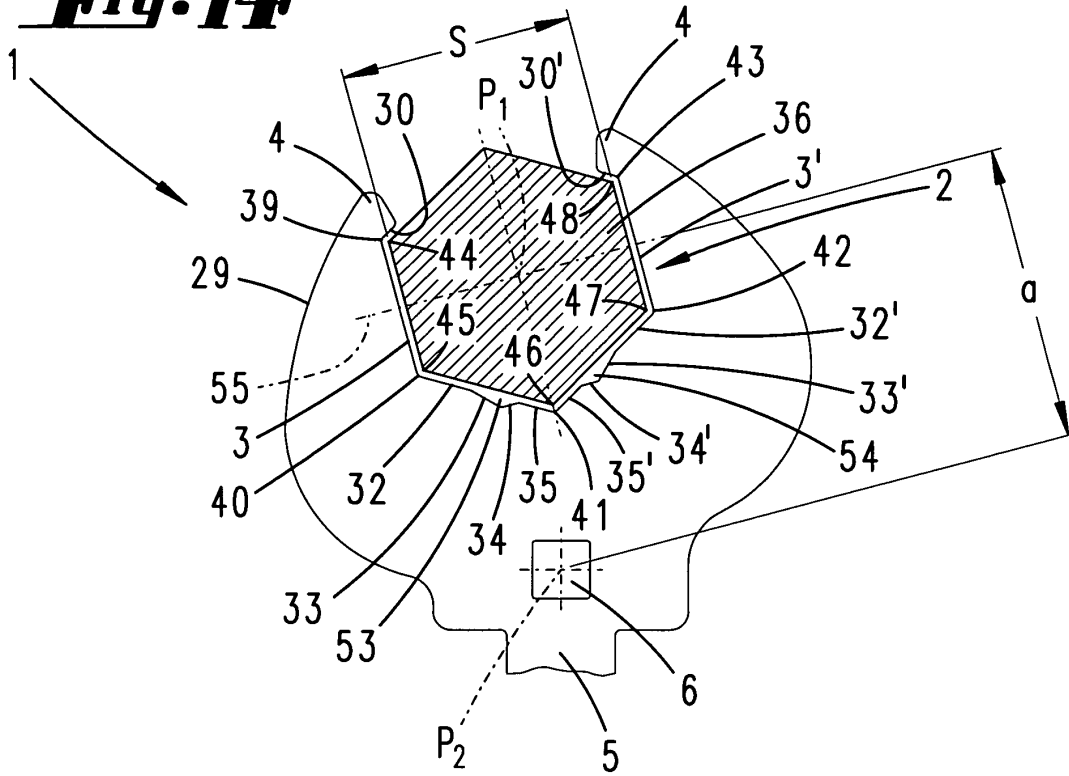








**Fig. 14**



**Fig. 15**

