

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 258 322 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.11.2002 Patentblatt 2002/47

(51) Int Cl.7: **B25B 23/14**

(21) Anmeldenummer: **02010511.0**

(22) Anmeldetag: **10.05.2002**

(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:
• **Listl, Holger**
70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)
• **Schmitz, Klaus**
72770 Reutlingen (DE)

(30) Priorität: **14.05.2001 DE 10124572**

(74) Vertreter: **Gahlert, Stefan, Dr.-Ing. et al**
Witte, Weller & Partner,
Patentanwälte,
Postfach 105462
70047 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **C. & E. Fein Gmbh & Co. KG**
70176 Stuttgart (DE)

(54) Kraftgetriebener Schrauber mit Drehmomentbegrenzungskupplung

(57) Die Erfindung betrifft einen kraftgetriebenen Schrauber (10) zum Eindrehen und Lösen von Schrauben, mit einer Drehmomentbegrenzungskupplung (50), die einen Antrieb (32) des Schraubers (10) mit einer ei-

ne Werkzeugaufnahme (22) antreibenden Spindel (40) bis zum Erreichen eines voreingestellten Auslösemoments kuppelt. Es wird vorgeschlagen, daß die Drehmomentbegrenzungskupplung (50) mit der Spindel (40) über eine Spielkupplung (86) verbunden ist (Fig. 3).

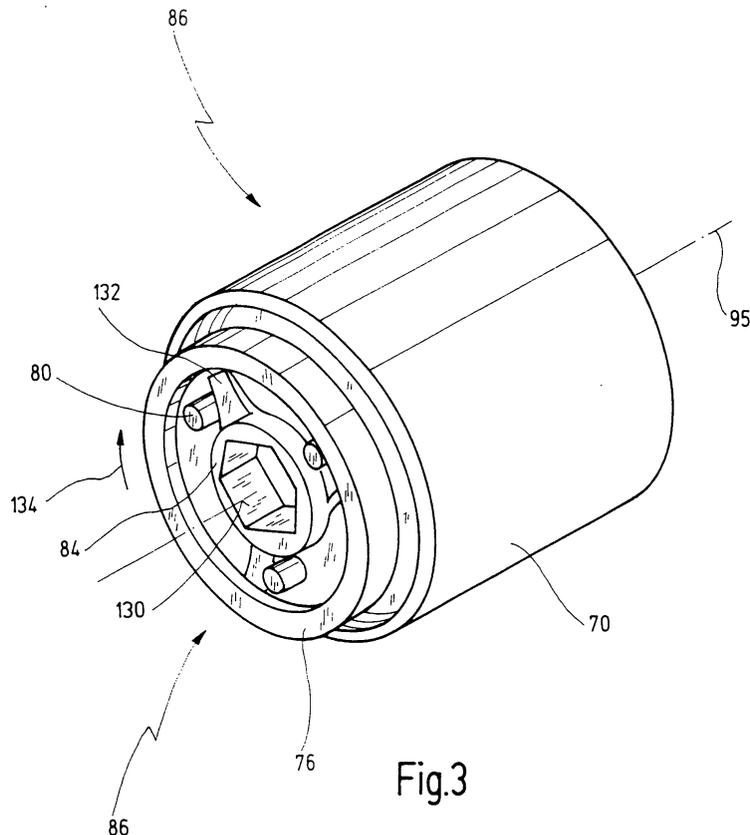


Fig.3

EP 1 258 322 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen kraftgetriebenen Schrauber zum Eindrehen und Lösen von Schrauben, mit einer Drehmomentbegrenzungskupplung, die einen Antrieb des Schraubers mit einer Werkzeugaufnahme antreibenden Spindel bis zum Erreichen eines voreingestellten Auslösemoments kuppelt.

[0002] Ein derartiger Schrauber ist aus der WO 99/16858 bekannt.

[0003] Kraftgetriebene Schrauber zum Eindrehen und Lösen von Schrauben haben in der Vergangenheit herkömmliche Handschraubendreher zunehmend ersetzt. Im gewerblichen Bereich werden überwiegend kraftgetriebene Schrauber mit einer drehmomentabhängig auslösenden Drehmomentbegrenzungskupplung verwendet, da dort Schrauben in der Regel mit genau definierten Anzugsmomenten eingedreht werden sollen. Unter Schrauben werden hier im weitesten Sinne alle Arten von mit Gewinde versehenen Befestigungselementen verstanden, also insbesondere auch Schraubenmuttern.

[0004] Drehmomentbegrenzungskupplungen werden in einen Antriebsstrang zwischen einem Antrieb des Schraubers und einer Werkzeugaufnahme angeordnet. Die Drehmomentbegrenzungskupplung unterbricht die Verbindung zwischen dem Antrieb und der Werkzeugaufnahme, sobald eine eingedrehte Schraube mit der gewünschten Kraft in einem die Schraube aufnehmenden Gewinde verspannt ist. Das Drehmoment, mit dem der Antrieb des Schraubers dann auf die festsitzende Schraube wirkt, wird als Auslösemoment bezeichnet und kann in der Regel an der Drehmomentbegrenzungskupplung eingestellt werden. Damit der Antrieb nicht nach Lösen der Drehmomentbegrenzungskupplung leerläuft, wirkt die Drehmomentbegrenzungskupplung meist auf einen zusätzlichen Schalter, bei dessen Betätigung der Antrieb ausgeschaltet wird. Bei einem Wechsel der Drehrichtung, d.h. zum Lösen von Schrauben, muß ein höheres Drehmoment als beim Eindrehen aufgebracht werden, so daß hierfür geeignete Drehmomentbegrenzungskupplungen häufig ein asymmetrisches Auslöseverhalten zeigen.

[0005] Aus der eingangs genannten WO 99/16858 ist ein Schrauber bekannt, dessen drehmomentabhängig auslösende Drehmomentbegrenzungskupplung zwischen einem Gehäuse des Schraubers und einem Hohlrad eines Planetenradgetriebes angeordnet ist. Das Hohlrad nimmt ein Reaktionsmoment des Planetenradgetriebes gegenüber der Antriebsspindel auf und ist im Gehäuse drehbar aufgenommen. Neben dem drehbaren Hohlrad weist die Drehmomentbegrenzungskupplung noch ein axial verschiebbares Ringrad auf, das gegen das Hohlrad mit Hilfe einer Druckfeder verspannt ist. Auf einer dem Hohlrad zugewandten Stirnseite des Ringrades sind drei Ausnehmungen ausgebildet, in denen kugelförmige Wälzkörper verliersicher gehalten sind. An dem Hohlrad selbst ist auf der dem Ringrad

zugewandten Stirnseite eine Lauffläche ausgebildet, auf der drei Nocken mit gleichen Winkelabständen angeordnet sind.

[0006] Bei einem Eindrehen von Schrauben, d.h. wenn ein Antrieb des Schraubers die Antriebsspindel in einer ersten Drehrichtung (Arbeitsrichtung) antreibt, liegen die Kugeln jeweils an den Nocken an und übertragen dadurch ein Drehmoment zwischen dem Ringrad und dem Hohlrad. Wird das voreingestellte Auslösemoment jedoch überschritten, so dreht sich das Hohlrad mit seinen Nocken unter den Kugeln des Ringrades hinweg. Dies führt zu einem Lösen der Drehmomentbegrenzungskupplung, da das Hohlrad und somit das Planetenradgetriebe nun nicht mehr drehfest in dem Gehäuse des Schraubers festgelegt ist. Außerdem verschiebt sich das Ringrad axial gegenüber dem Hohlrad, betätigt dabei einen Schalter und schaltet auf diese Weise den Antrieb des Schraubers ab.

[0007] Es hat sich allerdings herausgestellt, daß bei dem bekannten Schrauber das eingestellte Auslösemoment nicht in allen Fällen exakt eingehalten wird.

[0008] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen kraftgetriebenen Schrauber der eingangs genannten Art derart zu verbessern, daß ein voreingestelltes Auslösemoment möglichst genau eingehalten wird.

[0009] Diese Aufgabe löst die Erfindung bei einem Schrauber der eingangs genannten Art dadurch, daß die Drehmomentbegrenzungskupplung mit der Spindel über eine Spielkupplung verbunden ist.

[0010] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die ungenaue Einhaltung des voreingestellten Auslösemoments auf die Wirkung der Drehmomentbegrenzungskupplung zurückgeht. Wenn diese nämlich nach einem Eindrehen einer Schraube auslöst, so übt sie über die Spindel ein in der Gegenrichtung (Löserichtung) wirkendes Drehmoment auf die Schraube aus, d.h. die Schraube wird nach Erreichen des Auslösemoments stets wieder leicht gelöst. Da der Wert des in der Löserichtung wirkenden Drehmoments unbekannt ist, läßt sich das tatsächliche Anzugsmoment, mit dem die Schraube eingedreht wird, nicht genau vorhersagen.

[0011] Das in Löserichtung wirkende Drehmoment entsteht beim Auslösen der Drehmomentbegrenzungskupplung dadurch, daß die Druckfeder auf die beiden beteiligten Kupplungsteile, nämlich das Hohlrad und das Ringrad, weiterhin einen Druck ausübt, nachdem diese sich beim Lösen der Drehmomentbegrenzungskupplung in axialer Richtung auseinander bewegt haben. Dieser Druck wirkt nun über die Wälzkörper auf die ebenfalls geneigte Rückseite der Nocken, wodurch auf das Hohlrad, an dem die Nocken ausgebildet sind, ein Drehmoment ausgeübt wird. Dieses Drehmoment auf das Hohlrad bewirkt, daß über das Planetenradgetriebe ein Lösemoment auf die Spindel ausgeübt und die Schraube somit wieder gelöst wird.

[0012] Die erfindungsgemäße Spielkupplung zwischen der Drehmomentbegrenzungskupplung und der Spindel bewirkt nun, daß sich ein solches Lösemoment

nicht von der Drehmomentbegrenzungskupplung auf die Spindel übertragen kann, da sich die Spielkupplung bei einem Wechsel der Drehrichtung selbsttätig löst.

[0013] Die vorstehend unter Bezugnahme auf den aus der WO 99/16858 bekannten Schrauber erläuterten Sachverhalte gelten im übrigen entsprechend für Drehmomentbegrenzungskupplungen anderer Bauart, z.B. auch für unmittelbar in einem Antriebsstrang angeordnete Drehmomentbegrenzungskupplungen, die nicht über ein Getriebe auf die Spindel wirken. Da Drehmomentbegrenzungskupplungen für Schrauber nämlich stets zwei gegeneinander verspannte Kupplungsteile aufweisen, kommt es dann, wenn die Drehmomentbegrenzungskupplung nach einem Auslösen wieder kuppelt, zu einer Relativbewegung zwischen den beiden Kupplungsteilen, die zu einem auf die Spindel wirkenden Lösemoment führt.

[0014] Dennoch ist es im Rahmen der vorliegenden Erfindung bevorzugt, wenn die Drehmomentbegrenzungskupplung ein erstes und ein zweites Kupplungsteil aufweist, die bei geschlossener Drehmomentbegrenzungskupplung in Eingriff gelangen, wobei das erste Kupplungsteil drehfest mit einem Gehäuse des Schraubers und das zweite Kupplungsteil drehfest mit einem ein Reaktionsmoment gegenüber einer Spindel aufnehmenden und gegenüber dem Gehäuse frei drehbaren Reaktionsteil eines Getriebes verbunden ist.

[0015] Gegenüber Drehmomentbegrenzungskupplungen, die unmittelbar zwischen zwei Abschnitten eines Antriebsstranges angeordnet sind, hat dies den Vorteil, daß keine Drehbewegung der beiden Kupplungsteile bei geschlossener Drehmomentbegrenzungskupplung erfolgt. Dadurch wirken auf die Kupplungsteile und ggf. vorgesehene Kugeln, die die Kupplung zwischen den Kupplungsteilen bewirken, keine nennenswerten Fliehkräfte, die zu deren Verschleiß beitragen. Vorzugsweise verbindet dann die Spielkupplung das Reaktionsteil des Getriebes mit der Spindel.

[0016] Bevorzugt ist außerdem, wenn das Reaktionsteil ein mehrere Planetenräder aufnehmendes Hohlräder eines Planetenradgetriebes ist.

[0017] Planetenradgetriebe sind aufgrund ihrer Kräfteverteilung besonders zuverlässig und langlebig und eignen sich deswegen besonders für kraftgetriebene Schrauber im gewerblichen Bereich.

[0018] In einer vorteilhaften Weiterbildung dieser Ausgestaltung ist die Spielkupplung nicht unmittelbar zwischen dem Hohlräder, sondern zwischen einem Planetenradträger einer letzten Getriebestufe des Planetengetriebes und der Spindel angeordnet.

[0019] Diese Maßnahme ermöglicht eine konstruktiv besonders einfach ausgeführte Spielkupplung zwischen der Spindel und dem Reaktionsteil des Getriebes, da der Planetenradträger sich in unmittelbarer Nähe zu der von dem Getriebe angetriebenen Spindel befindet; das Hohlräder hingegen wäre weiter von der Spindel entfernt und weniger leicht zugänglich für Teile einer Spielkupplung. Außerdem läßt sich auf diese Weise die

Spielkupplung weitgehend in das Planetenradgetriebe integrieren.

[0020] Bei einer bevorzugten Weiterbildung erfolgt diese Integration dadurch, daß die Spielkupplung ein mit der Spindel drehfest verbundenes Mitnahmerad aufweist, von dem aus sich mehrere Flügel radial nach außen erstrecken, die in einem gekuppelten Zustand an Ansätzen des Planetenradträgers anliegen.

[0021] Für die Spielkupplung sind somit nur wenige zusätzliche Bauteile erforderlich, insbesondere das Mitnahmerad. Die Ansätze an dem Planetenradträger können dabei als einfache Stifte oder Vorsprünge ausgeführt sein, die an den Flügeln des Mitnahmerades angreifen können.

[0022] Vorzugsweise jedoch sind die Ansätze durch Stützen von Planetenradachsen gebildet, die Planetenräder tragen und den Planetenradträger durchsetzen.

[0023] Diese Maßnahme erlaubt es, sogar auf die Ausbildung von Ansätzen an dem Planetenradträger zu verzichten, da diese durch die ohnehin erforderlichen Planetenradachsen gebildet werden. Die gesamte Spielkupplung ist somit mit minimalen konstruktiven Aufwand realisierbar.

[0024] Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0025] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Darin zeigen:

35 Fig. 1 einen vorderen Teil eines erfindungsgemäßen Schraubers, wobei durch einen Gehäuseausschnitt schematisch angedeutete Teile im Inneren des Schraubers erkennbar sind;

40 Fig. 2 einen axialen Schnitt durch einen Abschnitt eines Antriebsstrangs des in Fig. 1 dargestellten Schraubers, in dem ein Planetenradgetriebe und eine Drehmomentbegrenzungskupplung in teilgeschnittener Darstellung erkennbar sind;

45 Fig. 3 eine in dem Schrauber nach den Fig. 1 und 2 verwendete Spielkupplung in einer perspektivischen Darstellung.

50 **[0026]** In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßer Schrauber in einer Seitenansicht mit teilweise entferntem Gehäuse dargestellt und insgesamt mit 10 bezeichnet. Der Schrauber 10 weist ein Gehäuse 11 mit einem Hauptgehäuseteil 12 auf, an dem ein Griffabschnitt 16 ausgebildet ist. Von dort aus ist ein Hauptschalter 18 bequem für eine Bedienperson betätigbar. An dem vorderen Ende des Hauptgehäuseteils 12 ist drehbar ein Winkel-

kopfgehäuse 19 eines Winkelkopfes 20 befestigt, von dem rechtwinklig zu einer Längsachse des Schraubers 10 eine Werkzeugaufnahme 22 absteht. Derartige Schrauber werden üblicherweise als Stabwinkelschrauber bezeichnet und haben gegenüber herkömmlichen kraftgetriebenen Schraubern den Vorteil, daß das vom Schrauber aufgenommene Reaktionsmoment beim Eindrehen von Schrauben nicht zu einem Verdrehen des Schraubers um dessen Längsachse, sondern zu einem Verschwenken des Schraubers um die rechtwinklig abgewinkelte, durch die Werkzeugaufnahme 22 festgelegte Achse führt. Derartige Schwenkbewegungen lassen sich von einer Bedienperson leichter aufnehmen als Drehungen des Schraubers um seine Längsachse.

[0027] Der Schrauber 10 weist einen beispielsweise als Elektromotor ausgeführten Antrieb 32 auf, der drehfest an einer gegenüber dem Hauptgehäuseteil 12 festgelegten Trägerhülse 34 befestigt ist. Der Antrieb 32 treibt über eine Zwischenwelle 36 ein Untersetzungsgetriebe in Form eines Planetenradgetriebes 38 an, welches abtriebsseitig eine Spindel 40 in Drehung versetzt. Die Spindel 40 treibt über eine in dem Winkelkopf 20 angeordnete Kegelradverzahnung 46 eine Werkzeugspindel 44 an, die an ihrem freien Ende die Werkzeugaufnahme 22 trägt.

[0028] Ferner ist in Fig. 1 eine Drehmomentbegrenzungskupplung 50 schematisch dargestellt, die ein Reaktionsmoment gegenüber der Spindel 40 aufnehmendes Reaktionsteil des Planetenradgetriebes 38 mit einer Stellhülse 52 kuppelt. Die Stellhülse 52 ist einstückig mit einem Winkelkopfgehäuse 19 ausgebildet oder über eines oder mehrere Zwischenteile drehfest mit diesem verbunden. Um den Winkelkopf 20 zu verdrehen, z.B. in die in Fig. 1 gestrichelt dargestellte Position, wird der gesamte Winkelkopf 20, d.h. das Winkelkopfgehäuse 19 mit darin aufgenommenen Lagern 55 und 56 für die Spindeln 40 und 44 sowie die Stellhülse 52, gegenüber der gehäusefesten Trägerhülse 34 entlang einer hier als Verschraubung ausgeführten Verstelleinrichtung 58 verdreht. Bei geschlossener Drehmomentbegrenzungskupplung 50 ist dabei auch das Reaktionsteil des Planetenradgetriebes 38 gegenüber dem Winkelkopf 20 drehfest festgelegt und über die Verstelleinrichtung 58 mit dem Antrieb 32 gekoppelt.

[0029] Fig. 2 zeigt in einem axialen Schnitt Einzelheiten von in Fig. 1 nur schematisch dargestellten Teilen im Inneren des Schraubers 10.

[0030] Auf einen Läuferstutzen 60 des in Fig. 2 nur angedeuteten Antriebs 32 ist eine Zwischenwelle 62 drehfest aufgeschoben, die einstückig mit einem ersten Sonnenrad 64 des zweistufig ausgeführten Planetenradgetriebes 38 ausgebildet ist. Das erste Sonnenrad 64 kämmt mit drei ersten Planetenrädern 66 einer ersten Planetenradstufe, von denen in Fig. 2 nur zwei erkennbar sind. Die ersten Planetenräder 66 sind an einem ersten Planetenradträger 68 drehbar befestigt und kämmen gleichzeitig mit einem Hohlrad 70, welches sich über die gesamte axiale Länge des Planetenrad-

getriebes 38 erstreckt. Der erste Planetenradträger 68 ist mit einem zweiten Sonnenrad 72 einstückig ausgebildet oder drehfest verbunden, welches mit zweiten Planetenrädern 74 kämmt. Die zweiten Planetenräder 74 sind ihrerseits an einem zweiten Planetenradträger 76 drehbar gelagert und kämmen ebenfalls mit dem Hohlrad 70. Planetenradachsen 82, auf denen die zweiten Planetenräder 74 geführt sind, durchsetzen dabei den zweiten Planetenradträger 76 und bilden auf dessen getriebeabgewandter Seite Stützen 80. Diese greifen an Flügeln eines Mitnehmerads 84 an, das die als Sechskant ausgeführte Spindel 40 antreibt und sich in axialer Richtung an einem von einem Sprengring 85 gehaltenen Ring 87 abstützt. Die Stützen 80 und das Mitnehmerad 84 bilden zusammen eine weiter unten anhand der Fig. 3 noch näher erläuterte Spielkupplung 86.

[0031] Das Hohlrad 70, welches gegenüber der Zwischenwelle 62 und der Spindel 40 ein Reaktionsmoment übernimmt und somit das Reaktionsteil des Planetenradgetriebes 38 darstellt, ist über ein Lager 88 drehbar in der mit dem Antrieb 32 verschraubten Trägerhülse 34 und der damit über die Verstelleinrichtung 58 verbundenen Stellhülse 52 aufgenommen. Das Hohlrad 70 ist an der Stellhülse 52 (bzw. einem damit drehfest verbundenen Teil) über die Drehmomentbegrenzungskupplung 50 festgelegt. Diese umfaßt einen drehfest in das Hohlrad 70 eingeschraubten Nockenring 90, dessen über das Hohlrad 70 hervorstehende Schulter 92 sich ebenfalls über das Lager 88 an der Stellhülse 52 abstützt, sowie einen Schaltring 96, der über eine Druckfeder 94 gegen den Nockenring 90 verspannt ist. Der Schaltring 96 ist axial, d.h. in Längsrichtung 95 der Spindel 40, verschiebbar, jedoch drehfest in einer mit der Stellhülse 52 verbundenen Zwischenhülse 98 aufgenommen. Die drehfeste, aber axial verschiebbare Anordnung des Schaltrings 96 wird mit Hilfe von ersten und zweiten Längsnuten 100 und 101 erzielt, die auf einer Umfangsfläche des Schaltrings 96 bzw. innenseitig auf der Zwischenhülse 98 angeordnet sind und mit Führungskugeln 102 zusammenwirken, über die in den ersten und zweiten Längsnuten 100 bzw. 101 abrollenden Führungskugeln 102 können der Schaltring 96 und die Zwischenhülse 98 zueinander in axialer Richtung verschoben werden, wobei ein in die Zwischenhülse 98 eingesetzter Sprengring 105 ein Herausfallen der Führungskugeln 102 verhindert.

[0032] An der dem Nockenring 90 zugewandten Seite des Schaltrings 96 sind umfangsseitig drei Rollen 104 auf Achsen 106 drehbar befestigt. Die Rollen 104 können auf einer Nockenlaufbahn 108 abrollen, die auf einer dem Schaltring 96 zugewandten Stirnseite des Nockenrings 90 ausgebildet ist. An der dem Nockenring 90 zugewandten Stirnseite des Schaltrings 96 sind außerdem drei Vorsprünge 109 ausgebildet.

[0033] Während des Eindrehens einer Schraube liegen die Rollen 104 an auf der Nockenbahn 108 ausgebildeten Nocken derart an, daß das auf das Hohlrad 70 ausgeübte Reaktionsmoment über die Nocken, die Rol-

len 104 und den Schaltring 96 auf die Zwischenhülse 98 und dadurch auf die drehfest damit verbundene Stelhülse 52 übertragen wird, so daß das Hohlrad 70 während des Eindrehens einer Schraube ruht. Wenn das Drehmoment zunimmt, so wächst das auf den Nockenring 90 wirkende Drehmoment soweit an, bis sich schließlich der Nockenring 90 zu drehen beginnt und dabei mit seinen Nocken die Rollen 104 und damit den Schaltring 96 entgegen der Kraft der Druckfeder 94 anhebt. Bei weiterer Drehung des Nockenrings 90 läuft dieser dann mit seinen Nocken unter den Rollen 104 hinweg, so daß sich die Rollen 104 mit dem Schaltring 96 schließlich wieder unter dem Druck der Druckfeder 94 absenken.

[0034] Während der Drehung des Nockenrings 90 und des damit verbundenen Hohlrads 70 ist das Planetenradgetriebe 38 nicht mehr drehfest festgelegt, so daß das vom Antrieb 32 auf die Spindel 40 ausgeübte Drehmoment praktisch auf Null reduziert wird.

[0035] In Fig. 3 ist die Spielkupplung 86 zwischen dem Abtrieb des Planetenradgetriebes 38 und der Spindel 40 perspektivisch dargestellt. Die Spielkupplung umfaßt die drei Stützen 80, die von den den zweiten Planetenradträger 76 durchsetzenden Planetenradachsen 82 gebildet werden, und das Mitnahmerad 84, das in einer zentralen Ausnehmung des zweiten Planetenradträgers 76 drehbar geführt ist. Das Mitnahmerad 84 weist einen zentralen, als Innensechskant ausgeführten Durchgang 130 auf, in den im montierten Zustand ein Ende der im Querschnitt ebenfalls sechskantförmigen Spindel 40 eingeschoben ist. Von der Mitte des Mitnahmerades 84 erstrecken sich drei Flügel 132 radial nach außen, und zwar so weit, daß sie in Anlage mit den Stützen 80 gelangen können. Beim Eindrehen einer Schraube drehen sich die Stützen 80 mit dem diese aufnehmenden zweiten Planetenradträger 76 um die Längsachse 95 der Spindel 40 und greifen dabei an den Flügeln 132 des Mitnahmerades 84 an. Auf diese Weise ist die im Mitnahmerad 84 geführte Spindel 40 an den Abtrieb des Planetenradgetriebes 38 gekuppelt.

[0036] Wenn nun bei Erreichen des Auslösemoments die Drehbegrenzungskupplung 50 löst, so bewirkt die von der Druckfeder 94 ausgeübte Kraft, daß die Stützen 80 ihre Drehrichtung umkehren, wie dies eingangs bereits erläutert wurde. Bei dieser Bewegung in der durch einen Pfeil 134 angedeuteten Richtung sind die Stützen 80 nicht in Anlage mit den Flügeln 132 des Mitnahmerades 84, so daß kein Drehmoment auf die Spindel 40 übertragen wird. Da die durch die Drehmomentbegrenzungskupplung 50 hervorgerufene Bewegung der Stützen 80 kurz ist, bleiben sie in einer Zwischenstellung zwischen den Flügeln 132 stehen. Bei einem nachfolgenden Schraubvorgang kuppelt die Spielkupplung 86 deswegen mit kurzer Verzögerung.

Patentansprüche

1. Kraftgetriebener Schrauber (10) zum Eindrehen und Lösen von Schrauben, mit einer Drehmomentbegrenzungskupplung (50), die einen Antrieb (32) des Schraubers (10) mit einer Werkzeugaufnahme (22) antreibenden Spindel (40) bis zum Erreichen eines voreingestellten Auslösemoments kuppelt, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drehmomentbegrenzungskupplung (50) mit der Spindel (40) über eine Spielkupplung (86) verbunden ist.
2. Schrauber nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drehmomentbegrenzungskupplung (50) ein erstes (96) und ein zweites Kupplungsteil (90) aufweist, die bei geschlossener Drehmomentbegrenzungskupplung (50) in Eingriff gelangen, wobei das erste Kupplungsteil (96) drehfest mit einem Gehäuse (11) des Schraubers (10) und das zweite Kupplungsteil (90) drehfest mit einem ein Reaktionsmoment gegenüber einer Spindel (40) aufnehmenden und gegenüber dem Gehäuse (11) frei drehbaren Reaktionsteil (70) eines Getriebes (38) verbunden ist.
3. Schrauber nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spielkupplung das Reaktionsteil (70) des Getriebes (38) mit der Spindel (40) verbindet.
4. Schrauber nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Reaktionsteil ein mehrere Planetenräder (66, 74) aufnehmendes Hohlrad (70) eines Planetenradgetriebes (38) ist.
5. Schrauber nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spielkupplung (86) zwischen einem Planetenradträger (76) einer letzten Getriebe-stufe des Planetengetriebes (38) und der Spindel (40) angeordnet ist.
6. Schrauber nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spielkupplung ein mit der Spindel (40) drehfest verbundenes Mitnahmerad (84) aufweist, von dem aus sich mehrere Flügel (132) radial nach außen erstrecken, die in einem gekuppelten Zustand an Ansätzen (80) des Planetenradträgers (76) anliegen.
7. Schrauber nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ansätze durch Stützen (80) von Planetenradachsen (82) gebildet sind, die Planetenräder (74) tragen und den Planetenradträger (76) durchsetzen.

