



12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90114415.4**

51 Int. Cl.⁵: **B25B 23/14, B25B 23/145**

22 Anmeldetag: **27.07.90**

30 Priorität: **29.07.89 DE 8909208 U**

72 Erfinder: **Pfab, Erwin**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.02.91 Patentblatt 91/06

**Plattenweg 6
D-8457 Haselmühl(DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

74 Vertreter: **Tergau, Enno et al**

71 Anmelder: **DEPRAG SCHULZ GMBH U. CO.**
**Kurfürstenring 12-18
D-8450 Amberg(DE)**

**Patentanwälte Tergau & Pohl Postfach 11 93
47 Hefnersplatz 3z 3
D-8500 Nürnberg 11(DE)**

54 **Schrauber.**

57 Ein mit einer Drehmomentkupplung versehener Schrauber enthält eine im Ruhezustand und beim Einschrauben die Beweglichkeit der Drehmomentkupplung (5) sperrende Sperrkupplung (6) und einen neben der Schraubklinge (10) aus dem Schraubergehäuse (1) in Axialrichtung (15) auf das Werkstück (48) vorstehenden, gegen eine Rückstellkraft (45) längsverschiebbaren Taster (37), dessen nach dem Auftreffen auf die Werkstückoberfläche (48) durch den weiteren Schraubvorschub bewirkte, gehäuseinwärts gerichtete Verschiebewegung die Sperr-

kupplung (6) schaltet und die Drehmomentkupplung (5) aktiviert.

Der Schrauber schaltet beim Aufsetzen der Schraubklinge (10) auf die Befestigungsschraube (44) durch eine Selbstschalteinrichtung automatisch ein.

Beim Erreichen des Festzieh-Drehmomentes der Befestigungsschraube (44) wird der Antriebsmotor automatisch gestoppt.

Beim Absetzen des Schraubers von der Befestigungsschraube (44) wird dieser selbsttätig in einen Ruhe-Schaltzustand zurückgeführt.

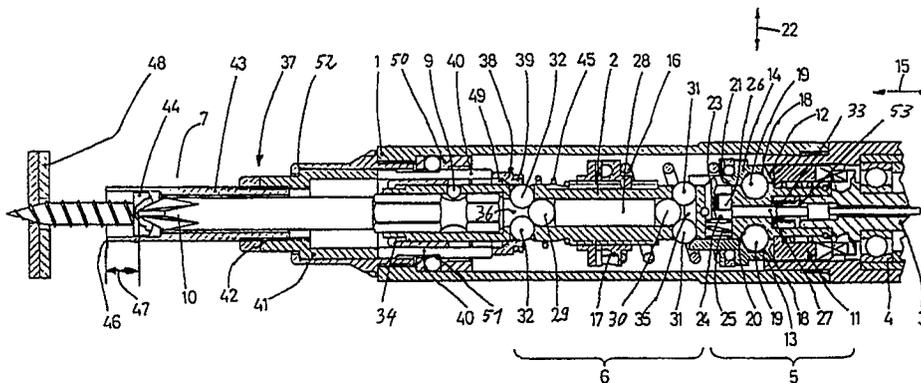


FIG.2

EP 0 411 483 A1

SCHRAUBER

Die Erfindung betrifft einen Schrauber mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1.

Der darin erwähnte Taster ist neben der Schraubklinge angeordnet. Er steht mit Abstand über das Ende der Schraubklinge hinaus, stößt nach dem Selbstformen des Einschraubgewindes und vor dem Festziehen an die Werkstückoberfläche an, wird mit dem weiteren Festziehen durch den Werkstückkontakt zurückgeschoben, schaltet die Sperrkupplung und setzt dadurch die Drehmomentkupplung zur Drehmomentbegrenzung in Funktion.

Bei üblichen Schraubern ist die Drehmomentkupplung während des ganzen Eindrehvorganges aktiviert. Das für den normalen Einschraubvorgang bei nicht gewindeformenden Schrauben erforderliche Eindrehmoment ist in der Regel kleiner als das an der Drehmomentkupplung eingestellte Festziehmoment zum Festziehen der Schraube. Diese Schrauber sind aber häufig nicht geeignet, Schraubverbindungen mit gewindeformenden Schrauben herzustellen. In diesen Fällen ist das Drehmoment zum Eindrehen der Schraube oftmals größer als das Festziehmoment beim Festziehen der Schraube. Solche Anwendungsfälle treten beispielsweise bei Kunststoff- oder Blechverschraubungen mit gewindegewindeformenden Schrauben auf. Für solche Anwendungsfälle wurden bisher Sonderkonstruktionen eingesetzt, wie sie beispielsweise Gegenstand von DE-C2-28 40 140 oder DE-A1 30 15 423 sind. Bei diesen vorbekannten Schrauberkonstruktionen ist es jedoch erforderlich, das eingestellte Abschaltmoment von Hand oder nach vorherigen Abschalten des Schraubers zu überbrücken.

Bekannt ist weiterhin ein Schraubvorsatz mit Drehmomentbegrenzung nach DD-WP 159 616, bei welchem ein automatisches Einschalten einer Drehmomentkupplung erst beim Festziehen der Gewindeschraube in Abhängigkeit des Abstandes des Tasters von der Werkstückoberfläche erfolgt. Dort wird die Sperrung der Drehmomentkupplung durch eine Sperrkugel vorgenommen, indem sie entweder von einer Welle abgestützt gegen eine abtriebsseitige Kupplungshälfte wirkt oder beim Festziehen der Schraube in einen Einstich der Welle überführt wird, wobei die abtriebsseitige Kupplungshälfte in axialer Richtung zum Schrauberende freigegeben wird.

Dies hat den Nachteil, daß die Auskuppelkraft über die abtriebsseitige Kupplungshälfte und die Sperrkugeln direkt auf den Taster übertragen wird. Erreicht der Taster die Werkstückoberfläche muß dieser gegen die Auskuppelkraft der abtriebsseitigen Kupplungshälfte gerichtet die Sperrkugel in eine Lage überführen, in der die Kugeln von dem Ein-

stich der Welle aufgenommen werden.

Dadurch wird die abtriebsseitige Kupplungshälfte in axialer Richtung freigegeben. Dabei tritt ein hoher Verschleiß an der Kupplungsabtriebsseite auf.

5 Eine sichere Umschaltfunktion ist nicht gewährleistet. Insbesondere ist nicht sichergestellt, daß der Taster beim Auftreffen auf das Werkstück sicher den Umschaltvorgang auslöst und die Drehmomentkupplung in Funktion setzt. Im Falle des Versagens der Umschaltvorrichtung ist ein Abreißen des Schraubenkopfes und/oder ein Verformen des Bauteiles zu befürchten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schrauber der eingangs genannten Art so auszubilden, daß er wie ein herkömmlicher drehmomentabschaltbarer Schrauber handhabbar ist. Der Schrauber soll beim Einschrauben der Schraube ein großes Drehmoment aufbringen und beim Festziehen der Schraube automatisch ein vorher einstellbares Abschaltmoment realisieren. Die Umschaltung der Drehmomentkupplung soll sicher gewährleistet werden. Der Schrauber soll robusten Industrieanforderungen genügen und wartungsarm sein. Ein gesonderter Handgriff zur Umschaltung vom hohen Einschraubmoment auf das in der Regel niedrigere Festzieh- bzw. Abschaltmoment soll nicht erforderlich sein.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

30 In einem Schraubergehäuse sind eine Motorwelle und eine Schrauberwelle drehbar gelagert. Zwischen Motorwelle und Schrauberwelle ist eine Drehmomentkupplung eingebaut. In der Schrauberwelle sind Mittel zum Sperren der Drehmomentkupplung angeordnet. Diese werden als Sperrkupplung bezeichnet. Die Mittel zum Sperren der Drehmomentkupplung werden von einem ebenfalls axial gelagerten und in dieser Richtung verschiebbaren Taster in Abhängigkeit vom Abstand von der Werkstückoberfläche in eine Stellung gebracht, die entweder die Drehmomentkupplung zu starrer Übertragung des Motordrehmomentes sperrt oder die Drehmomentkupplung in Funktion setzt.

Gemäß den Ansprüchen 2 und 3 ist die Sperrkupplung so aufgebaut, daß der Taster einschließlich einer Schiebehülse in axialer Richtung beweglich gelagert ist. Mit der Schiebehülse korrespondiert ein radial verschiebbares zweites Steuerglied. Dieses Steuerglied besteht gemäß Anspruch 5 vorzugsweise aus zwei in einer Bohrung der Schrauberwelle radial verschiebbar gelagerten Steuerkugeln. Mit den Steuerkugeln korrespondiert ein in der Schrauberwelle gelagerter axial verschiebbarer Sperrstift. Dieser Stift drückt die Steuerkugeln radial nach außen gegen den Innendurchmesser der

Schiebehülse. Der Sperrstift ist von den Steuerkugeln aus gesehen in Richtung der Motorwelle axial in der Schrauberwelle gelagert. An diesem Ende korrespondiert der Sperrstift mit dem ersten Steuerglied, den Sperrkugeln.

Gemäß Anspruch 5 ist dieses zweite Steuerglied analog dem ersten Steuerglied aufgebaut. Die Sperrkugeln werden von dem Sperrstift radial nach außen beaufschlagt und gegen den Umfang einer abtriebsseitigen Bohrung einer Kupplungsabtriebshälfte gedrückt. Die Lage der radialen Führungen der Steuerglieder (Durchgangsbohrungen in der Schrauberwelle), die Geometrie des Sperrstiftes, die Geometrie der Innendurchmesser der Schiebehülse, die Geometrie der Steuerglieder (Steuerkugeln, Sperrkugeln) und die Geometrie der abtriebsseitigen Bohrung der Kupplungsabtriebshälfte sind so bestimmt, daß in jeder Schaltstellung ein weitgehend spielfreies Zusammenwirken dieser Teile erfolgt.

Der Sperrstift kann an seinen Enden verschieden geformt sein. Die Enden des Sperrstiftes müssen gewährleisten, daß die axialen Bewegungen der Steuerkugeln bzw. der Sperrkugeln mit geringen Verlusten wirkungsvoll in eine axiale Bewegung des Sperrstiftes übertragen werden.

Entsprechend Anspruch 6 ist der Sperrstift ein Zylinderstift, dessen Zylinderenden jeweils mit einer Führungskugel korrespondieren, welche jeweils wiederum mit den Steuergliedern korrespondieren. Entsprechend Anspruch 7 sind die Enden des Sperrstiftes sich nach außen verjüngende Kegelstumpf- oder Kegelenden, die mit den Steuergliedern beaufschlagt sind.

Die konstruktive Ausbildung des Schraubers ist gemäß den Ansprüchen 4 bis 22 vorgenommen.

Vorzugsweise wird als Sperrstift ein Zylinderstift verwendet, an dessen Zylinderdeckflächen vorzugsweise jeweils eine Führungskugel anliegt, die axial in der Schrauberwelle geführt sind und in einem Fall mit den Steuerkugeln, in dem anderen Fall mit den Sperrkugeln korrespondieren.

Der Sperrstift kann aber auch als eine Aneinanderreihung von einer Mehrzahl von Kugeln realisiert sein.

Federn bewirken eine Ruhestellung dieser Anordnung. Dabei stützt sich eine Druckfeder mit ihrem einen Ende gegen die Schrauberwelle ab. Mit ihrem anderen Ende drückt sie die Schiebehülse und demzufolge den Taster in seine Ruhestellung gegen einen Anschlag am Gehäuse. Eine Schraubendruckfeder wirkt mit ihrem einen Ende über einen Ringflansch gegen die Schrauberwelle, in Richtung Motorwelle gegen die Kupplungsabtriebshälfte. Die Vorspannung dieser Schraubendruckfeder bestimmt das Drehmoment, das beim Auskuppeln der Drehmomentkupplung wirkt und folglich das Anzugsmoment der Schraube.

Trifft nun beim Einschrauben der Taster auf die Werkstückoberfläche, wird die Schiebehülse in Richtung Motorwelle verschoben. Die Steuerkugeln können radial nach außen weichen. Dadurch kann sich der Sperrstift in Richtung Schrauberende bewegen, und die Sperrkugeln können sich radial nach innen bewegen. Die Kupplungsabtriebshälfte kann sich nun frei in axialer Richtung bewegen, wenn das Anzugsdrehmoment an der Befestigungsschraube größer wird als das Auskuppelmoment, das durch die Schraubendruckfeder bestimmt ist.

Durch die Aufteilung der Sperrkupplung in ein Steuerteil (Steuerkugeln, Schiebehülse) und einen Sperrteil (Steuerkugeln, Kupplungsabtriebshälfte), verbunden durch den Sperrstift, wird eine sichere Funktion des Schraubers gewährleistet. Insbesondere wird beim Festziehen der Befestigungsschraube in jedem Fall die Drehmomentkupplung wirksam. Durch die Verwendung von Normteilen (Steuerkugeln, Sperrkugeln, Führungskugeln und Zylinderstift) ist ein vergleichsweise kostengünstiger Aufbau mit hoher Präzision möglich. Die beim Einschrauben der Schraube unter Umständen auftretenden großen Drehmomente, die die Kupplungsabtriebshälfte in ihrer Auskuppelstellung in Richtung Schrauberende drücken, werden von den Sperrkugeln vergleichsweise günstig aufgenommen und auf die Schrauberwelle übertragen. Der Taster wird nicht beeinflusst.

Die Wirklänge des Tasters ist durch eine Schraubverbindung zwischen Tastrohr und Schraubhülse einstellbar.

Auch die rohrartige Ausbildung des Tasters in dessen die Schraubklinge umgebendem Bereich bietet einen besonderen Vorteil, nämlich gegebenenfalls eine das Einführen der Schraubklinge in den Schlitz bzw. Kreuzschlitz des Schraubenkopfes erleichternde Führungs- und Haltefunktion, die auch das sichere Einführen der vorher an der Schraubklinge fixierten Schraube in das Schraubloch am Werkstück begünstigt.

In der Mitte des Sperrstiftes ist ein Ringflansch auf ein Gewinde der Schrauberwelle aufgeschraubt. Er ist das einstellbare Widerlager für eine axial in Richtung Motorwelle wirkende und die Schrauberwelle umgebende Schraubenfeder, die sich mit ihrem einen Ende am Ringflansch und mit ihrem anderen Ende gegen die Antriebskupplungshälfte abstützt.

Die Schrauberwelle ist das Widerlager für eine Feder, die sich mit ihrem anderen Ende am motorwellenseitigen Ende des Tasters abstützt und den Taster in abtriebseitige Richtung drückt.

Die Feder hat ihr Widerlager in einem Einstich der Schrauberwelle, der sich in Richtung zum Schrauberende vor dem Gewinde des Ringflansches oder gleichwirkend an der schrauberseitigen Fläche des

Ringflansches befindet.

Die Schraubverbindung des Ringflansches mit der Welle ist selbsthemmend. Sie dient der Einstellung des Abschalt Drehmomentes der Drehmomentkupplung

Die Schrauberwelle ist an ihrem abtriebsseitigen Ende in einer Lagerhülse des Schraubergehäuses gelagert. Die Stifte des Tasters sind in Bohrungen der Lagerhülse in axialer Richtung geführt, wobei die Stifte durch eine Führung in ihrer axialen Beweglichkeit begrenzt sind.

Der Taster ist durch diese Lagerung nur in axialer Richtung beweglich und ist wirkungsvoll von der Drehbewegung der Schrauberwelle entkoppelt. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung von einfachen geometrischen Teilen und von Teilen, die zur Minimierung des Fertigungsaufwandes als Normteile verfügbar sind.

Durch die strukturelle Trennung der Drehmomentkupplung von der Sperrkupplung können die Teile ihrer funktionellen Aufgabe entsprechend dimensioniert werden.

Der erfindungsgemäße Aufbau der Sperrkupplung ermöglicht einen Schrauberaufbau mit einem vergleichsweise kleinem Durchmesser des Schraubergehäuses.

Durch die Funktion der Sperrkugeln und der Steuerkugeln und durch die in Richtung Schraubende wirkende Auskuppelkraft der Kupplungsabtriebshälfte, die überwiegend auf die Schrauberwelle zu übertragen wird, wird der Taster selbst nur gering mit Kräften beaufschlagt, was zu einer hohen Zuverlässigkeit des Schraubers führt.

Der Gegenstand der Erfindung wird anhand von in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch den schraubseitigen Getriebeteil des Schraubers in dessen Ruhestellung;

Fig. 2 einen Längsschnitt durch den schraubseitigen Getriebeteil in dessen Eindreh- bzw. Einschraubstellung mit gesperrter Drehmomentkupplung;

Fig. 3 einen Längsschnitt durch den schraubseitigen Getriebeteil des Schraubers in dessen Festschraubstellung mit aktivierter Drehmomentkupplung;

Fig. 4 einen Längsschnitt analog Figur 2, jedoch mit kegelförmigen Enden des Sperrstiftes.

Der Drehmomentschrauber ist ein Druckluftschrauber, obwohl der Erfindungsgegenstand analog auch bei elektromotorisch oder anderweitig motorisch angetriebenen Drehmomentschraubern anwendbar ist. Die Schrauberwelle 2 ist drehbar im Schraubergehäuses 1 gelagert. Sie wird angetrieben durch die ihrerseits vom nicht dargestellten Druckluftmotor angetriebene Motorwelle 3. Auch

die Motorwelle 3 ist drehbar im Schraubergehäuse 1 gelagert, und zwar u.a. durch das Kugellager 4. Die Drehmomentübertragung von der Motorwelle 3 auf die Schrauberwelle 2 erfolgt über die insgesamt mit 5 bezeichnete Drehmomentkupplung. Die Drehmomentkupplung 5 befindet sich in der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ruhe- bzw. Einschraubstellung des Schraubergetriebes in inaktiviertem Zustand, in welchem das von der Motorwelle 3 eingeleitete Motordrehmoment unbeeinflusst starr auf die Schrauberwelle 2 übertragen wird. Die Drehmomentkupplung 5 ist in ihrer Funktion blockiert. In Figure 3 ist die Drehmomentkupplung 5 in ihrer Aktivierungsstellung dargestellt. Übersteigt in dieser Stellung das Festdrehmoment der Befestigungsschraube 44 das einstellbare Auskuppeldrehmoment, wird die Übertragung der Drehbewegung von der Motorwelle 3 auf die Schrauberwelle 2 unterbrochen und der Motor abgeschaltet.

Die verschiedenen Schaltzustände der Drehmomentkupplung werden von einem Taster 37 gesteuert durch die Sperrkupplung 6 eingestellt.

Der in Fig. 1 dargestellte Inaktivierungszustand der Drehmomentkupplung 5 wird aufrechterhalten bzw. gesteuert durch die in die Schrauberwelle 2 integrierte, der Drehmomentkupplung 5 in Richtung auf das Schraubende 7 vorgelagerte Sperrkupplung 6.

Die Sperrkupplung 6 besteht aus dem Sperrstift 28, den Sperrkugeln 31, den Steuerkugeln 32, und den Führungskugeln 29, 30, im Zusammenwirken mit der Kupplungsabtriebshälfte 14 und der Schiebeshülse 38.

Die Schrauberwelle 2 enthält an ihrem dem Schraubende 7 zugewandten Ende eine übliche Innensechskant-Aufnahmeöffnung 8 mit einem Kugelastgesperre 9 zum verliersicheren Einstecken der Schraubklinge 10.

Die Drehmomentkupplung 5 entspricht in ihrem konstruktiven Aufbau im wesentlichen der gemäß DE-C2-28 32 565, dort Fig. 1-3: Ihre der Motorwelle 3 zugewandte Antriebshälfte 11 greift mit ihren Kupplungsklauen 12 in entsprechende Gegenklauen 13 der Abtriebskupplungshälfte 14 formschlüssig ein.

Die Abtriebskupplungshälfte 14 ist in Axialrichtung 15 verschiebbar auf der Schrauberwelle 2 gelagert. In Richtung auf das Schraubende 7 - nämlich in aus dem gegenseitigen Eingriff der Kupplungsklauen 12, 13 herausführender Trennrichtung - stützt sich die Abtriebskupplungshälfte 14 über die Schraubendruckfeder 16 an dem mit der Schrauberwelle 2 verbundenen -nämlich auf diese in Axialrichtung 15- aufschraubbaren Ringflansch 17 ab. Der Ringflansch 17 ist somit zur Änderung der Vorspannung der Feder 16 in Axialrichtung 15 auf der Schrauberwelle 2 verschiebbar und feststellbar. Diese Verstellbarkeit dient zur Ver-

änderung des Soll-Drehmoments, also des Abschalt- bzw. Festziehmoments der Drehmomentkupplung 5. In dem von der hülsenartigen Abtriebskupplungshälfte 14 umgebenen Ringraum sind mehrere Taschen 18 zur Einlage von Kugeln 19 angeordnet. In der Oberfläche der Schrauberwelle 2 sind eine der Anzahl der Kugeln 19 entsprechende Zahl von schraubenlinienartigen Nuten 20 eingebracht, in denen die Kugeln 19 geführt sind. Die einzelnen Nuten 20 erstrecken sich nur über einen Teil des Umfanges der Schrauberwelle 2, z.B. nur über einen Winkelbereich von etwa 100° . Die Nuten 20 stellen über die Kugeln 19 eine Führung für die Axialverschiebung der Abtriebskupplungshälfte 14 derart dar, daß die Abtriebskupplungshälfte 14 bei einer Axialverschiebung in Richtung auf das Schraubende 7 gleichzeitig eine Drehbewegung gegenüber der Schrauberwelle 2 vollzieht. Die Kugeln 19 stellen darüber hinaus eine Drehmomentverbindung zwischen der Abtriebskupplungshälfte 14 und der Schrauberwelle 2 her.

Das dem Schraubende 7 zugewandte Ende der hülsenartigen Abtriebskupplungshälfte 14 ist als Anschlagflansch 21 ausgebildet. Der Anschlagflansch 21 ist mindestens teilweise abgeschrägt und liegt mit dieser Abschrägung an der in Radialrichtung 22 aus der Schrauberwelle 2 vorstehenden Kegelspitze 23 des in Radialrichtung 22 innerhalb der Schrauberwelle 2 geführten Schaltbolzens 24 an. Der Schaltbolzen 24 stützt sich mit seinem der Kegelspitze 23 gegenüberliegenden, bodenseitigen Ende an einer Schraubendruckfeder 25 ab, die ihrerseits in axialer Richtung an einem Bund der Abtriebskupplungshälfte 14 abgestützt ist.

Der Schaltbolzen 24 ist auf seiner der Motorwelle 3 zugewandten Seite mit einer Ausnehmung 26 versehen, in welche bei entsprechender Überdeckungsstellung die die Druckluftzufuhr zum Antriebsmotor steuernde, koaxial zur Schrauberwelle 2 und Motorwelle 3 verschiebbar gelagerte Schaltstange 27 mit ihrem dem Schraubende 7 zugewandten Ende einführbar ist. Die Schaltstange 27 steht permanent unter einem sie in Richtung auf das Schraubende 7 drängenden, von der Druckluftzufuhr zum Druckluftmotor ausgeübten Schubes, so daß mit Herstellung der besagten Überdeckungsstellung der Ausnehmung 26 mit der Schaltstange 27 diese selbsttätig in Richtung auf das Schraubende 7 verschoben wird, dadurch in die Ausnehmung 26 hineindringt und damit die Motorabschaltung und -abbremung bewirkt.

Die Sperrkupplung 6 enthält einen in der Schrauberwelle 2 koaxial zu dieser angeordneten, axial verschiebbar gelagerten Sperrstift 28. Er ist in den Figuren 1 bis 3 zweckmäßig als Zylinderstift ausgebildet. Die Zylinderenden korrespondieren mit den Führungskugeln 29, 30, die jeweils ihrerseits mit den Sperrkugeln 31 oder den Steuerku-

geln 32 korrespondieren.

Der Sperrstift 28 kann ebenso vorteilhaft durch eine in der Schrauberwelle geführte Aneinanderreihung von mehreren Kugeln ausgebildet sein (nicht dargestellt).

In der in Figur 4 dargestellten Ausführungsform hat der Sperrstift 28 beidseitig sich nach außen verjüngende Kegelenden, die die Funktion der Führungskugeln 29, 30 übernehmen. Die Kegelenden sind Steuerschrägflächen, die mit den Sperrkugeln 31 und den Steuerkugeln 32 korrespondieren.

Die Sperrkugeln 31 und die Steuerkugeln 32 sind die Steuerglieder, die in jeweils einer radialen Durchgangsbohrung 35, 36 in der Schrauberwelle 2 radial geführt sind.

Je einer radialen Durchgangsbohrung 35, 36 sind jeweils zwei Steuerkugeln 32 bzw. zwei Sperrkugeln 31 derart zugeordnet, daß jede Führungskugel 29, 30 beidseitig von jeweils einer Sperrkugel 31 bzw. Steuerkugel 32 beaufschlagt ist. Die radialen Durchgangsbohrungen 35, 36 weisen in Axialrichtung 15 einen Abstand voneinander auf, der auf die axiale Länge des Sperrstiftes 28 abgestimmt ist. Die Abstimmung ist so getroffen, daß jeweils nur an einer der beiden Führungskugeln 29, 30 die dortigen Sperrkugeln 31 bzw. Steuerkugeln 32 in eine radiale Innenstellung überführbar sind, in der sie nicht aus ihren radialen Durchgangsbohrungen 35 oder 36 über den Durchmesser der Schrauberwelle 2 hinausstehen.

In der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ruhe- bzw. Einschraubstellung befinden sich die beiden dem Schraubende 7 zugewandten Steuerkugeln 32 in ihrer nicht über den Umfang der Schrauberwelle 2 hinausstehenden Eintauchstellung. Dadurch ist der Sperrstift 28 so weit in Richtung auf die Motorwelle 3 verschoben, daß über die Führungskugel 30 die Sperrkugeln 31 beidseitig radial nach außen aus der Schrauberwelle 2 heraus gegen einen Innenkegel einer abtriebsseitigen Bohrung der Kupplungsabtriebshälfte 14 gedrückt werden. In dieser Stellung sperren die Sperrkugeln 31 durch Anlage am Innenkegel der Kupplungsabtriebshälfte 14 die Ausrast- und Abschaltbewegung der Kupplungsabtriebshälfte 14. Durch die aus der radialen Durchgangsbohrung 35 in Radialrichtung 22 nach außen gedrückten Sperrkugeln 31 wird jegliche axiale Verschiebbarkeit der Kupplungsabtriebshälfte 14 in Axialrichtung 15 gegen den Druck der Schraubendruckfeder 16 verhindert. In ihrer Stellung gemäß Fig. 2 inaktivieren also die Sperrkugeln 31 die Drehmomentkupplung 5, die somit in dieser Sperrstellung eine starre Kupplung zwischen Motorwelle 3 und Schrauberwelle 2 bildet.

Die Steuerung der dem Schraubende 7 zugewandten Steuerkugeln 32 der Sperrkupplung 6 erfolgt durch den Taster 37. Der Taster 37 besteht

aus der Schiebehülse 38, Stiften 40, der Schraubhülse 41 und dem Tastrohr 43. Der Taster 37 umgibt die Schrauberwelle 2 mit einer Schiebehülse 38, die in der in Fig. 1 dargestellten Ruhestellung mit einem radialen Einschnürungsbereich 39 die Steuerkugeln 32 radial nach innen beaufschlagt und in ihrer radialen Innenstellung hält. Der radiale Einschnürungsbereich 39 bildet den motorseitigen Ringbereich der Schiebehülse 38. Der Einschnürungsbereich 39 der Schiebehülse 38 bildet gleichzeitig die Führungsringfläche zur Längsverschiebung in Axialrichtung 15 auf dem Umfang der Schrauberwelle 2.

Auf ihrer dem Schraubende 7 zugewandten Seite ist die Schiebehülse 38 von in Axialrichtung 15 verschiebbar im Schraubergehäuse gelagerten Stiften 40 beaufschlagt, die die Funktion von Schubantriebs-Übertragungsgliedern haben. Sie stellen die antriebsmäßige Verbindung zwischen der Schraubhülse 41 und der Schiebehülse 38 her. Die Lagerung der Stifte 40 in der Lagerbuchse 50 gewährleistet eine sichere Entkopplung der Drehbewegung der Schrauberwelle 2 von dem Taster 37, der nicht drehen darf, um die Oberfläche des Werkstückes nicht zu beschädigen. Die Stifte 40 sind durch eine Führung 51 in ihrer axialen Beweglichkeit beschränkt. Damit wird ein Herausfallen der Stifte 40 bei einer Demontage des Schraubergehäuses 1 vermieden.

Der Taster 37 enthält weiterhin eine an dem Schraubende 7 zugewandten Ende des Gehäuses 1 längsverschiebbar gelagerte Schraubhülse 41, in deren Innengewinde 42 das die Schraubklinge 10 mit radialem Abstand umgebende Tastrohr 43 einschraubbar ist. Diese Schraubverbindung ist durch Selbsthemmung oder durch Konterung gegen unbeabsichtigtes Verdrehen gesichert. Die Einschraubbarkeit dient zur Veränderung der Wirklänge des Tasters 37.

Das schraubseitige Ende des Tastrohres 43 weist einen den Kopf der Befestigungsschraube 44 mit einem Ringabstand umgebenden Durchmesser auf.

Die Schiebehülse 38 des Tasters 37 ist von der Seite der Motorwelle 3 her von einer Druckfeder 45 beaufschlagt, die sich an der Schrauberwelle 2 abstützt.

Die Wirkungsweise des Schraubers wird ausgehend von der in Fig. 1 dargestellten Ruhestellung des Schraubers beschrieben:

In dieser Stellung ist der Motorantrieb unterbrochen (Ruhestellung). Der Taster 37 ist durch die Druckfeder 45 in seiner in Richtung Befestigungsschraube 44 vordersten Stellung. Dabei ist die Sperrkupplung 6 so geschaltet, daß die Drehmomentkupplung 5 außer Funktion gehalten ist.

Eine sich an der Motorwelle 3 abstützende Feder 33 drückt die Schrauberwelle 2 mit der daran ange-

bauten Drehmomentkupplung 5, der Sperrkupplung 6 und der Schraubklinge 10 in Richtung Befestigungsschraube 44 gegen einen Anschlag 34 der mit dem Schraubergehäuse 1 fest verbundenen Lagerhülse 50.

Eine Schaltstange 27 ist in der Motorwelle 3 axial verschiebbar gelagert. In Ruhestellung des Schraubers ist die Schaltstange 27 in ihrer in Richtung zur Befestigungsschraube 44 vordersten Stellung, gegen einen Anschlag 53 wirkend.

Fig. 2 zeigt die nächste Stellung eines Arbeitszyklus des Schraubers. Die Schraubklinge 10 ist auf die Befestigungsschraube 44 aufgesetzt. Beim Aufsetzen des Schraubers auf die Befestigungsschraube 44 werden die Schraubklinge 10 und die Schrauberwelle 2 durch leichten Andruck zum Motor hin bis zur Anlage an die Motorwelle 3 verschoben. Der in der Schrauberwelle 2 radial verschiebbar gelagerte Schaltbolzen 24 verschiebt mit seinem in dieser Stellung wirksamen Umfang die Schaltstange 27 in Richtung Motor. Die Schaltstange 27 wirkt auf einen Schalter und setzt dadurch den Motor in Betrieb.

Das Tastrohr 43 ist soweit in das Innengewinde 42 der Schraubhülse 41 des Tasters 37 eingeschraubt, daß es in Einschraubstellung mit seinem stirnseitigen Ende 46 mit Abstand 47 über das Ende der Schraubklinge 10 hinaussteht. Die Übersteh- bzw. Wirklänge des Sensortasters ist so gewählt, daß das stirnseitige Ende 46 des Tastrohres 43 über den größten Teil des anfänglichen Einschraubvorganges der Schraube 44 außer Kontakt mit der Werkstückoberfläche 48 steht.

Mit einstellbarem Vorlauf vor dem Auftreffen des Kopfes der Befestigungsschraube 44 auf die Werkstückoberfläche 48 trifft das Tastrohr 43 mit seinem stirnseitigen Ende 46 auf die Werkstückoberfläche 48 auf (Fig. 3). Mit der weiteren Einschraubbewegung wird das Tastrohr 43 in Axialrichtung 15 zur Seite der Motorwelle 3 hin verschoben. Diese Verschiebewegung wird über die Schraubhülse 41 und die Stifte 40 unverändert auf die Schiebehülse 38 übertragen. -Die Schiebehülse 38 wird dadurch gegen den Druck der Feder 45, nämlich unter Kompression derselben, aus der Überdeckungsstellung ihres radialen Einschnürungsbereiches 39 mit den Steuerkugeln 32 in Richtung Motorwelle 3 verschoben. Der zwischen dem schraubseitigen Ringbereich der Schiebehülse 38 und dem Umfang der Schrauberwelle 2 belassene, freie Ringraum 49 gestattet die Austauschbewegung der Steuerkugeln 32 aus der radialen Durchgangsbohrung 36 heraus radial nach außen.

Da die Verschiebung des Tasters 37 in seine Lösestellung (Fig. 3) erst am Ende des Einschraubvorganges vollzogen wird, steht die Abtriebskupplungshälfte 14 der Drehmomentkupplung 5 unter einer starken, auf das Schraubende 7 gerichteten

Schubkraft seitens der Drehmomentübertragungskugeln 19. Dieser Axialschub wird über die Stirnfläche der hülsenartigen Abtriebskupplungshälfte 14 auf die Sperrkugeln 31, von dort auf die Führungskugel 30 und die Schrauberwelle 2, von der Führungskugel 30 auf den Sperrstift 28, von dort auf die Führungskugel 29 und von dort auf die Steuerkugeln 32 übertragen. Dieser Schubdruck wirkt also während des Einschraubvorganges permanent auf die Steuerkugeln 32 ein und trachtet danach, die Steuerkugeln 32 aus ihrer Eintauchstellung (Fig. 2) radial nach außen aus der Durchgangsbohrung 36 hinauszutreiben. Dies ist aber erst möglich, nachdem der Taster 37 durch den von der Werkstückoberfläche 48 auf das Tastrohr 43 ausgeübten Verschiebedruck aus der Überdeckungsstellung seines radialen Einschnürungsbereiches 39 gegenüber den Steuerkugeln 32 herausgedrückt und das Eintreten der Steuerkugeln 32 in den freien Ringraum 49 ermöglicht ist (Fig. 3).

An der hülsenartige Kupplungsabtriebshälfte 14 wird durch das an ihr wirkende Drehmoment eine in Richtung auf das Schraubende 7 wirkende Schubkraft erzeugt. Die Kupplungsabtriebshälfte 14 wird gegen die Kraft der Schraubendruckfeder 16 in Richtung auf das Schraubende 7 verschoben und dabei werden die Sperrkugeln 31 in ihre Eintauchstellung in die radialen Durchgangsbohrung 35 überführt. In dieser Eintauchstellung sperren oder behindern sie die Verschiebebewegung der Kupplungsabtriebshälfte 14 nicht mehr. Das Maß der Verschiebebewegung der Kupplungsabtriebshälfte 14 in Richtung auf das Schraubende 7 ist jetzt nur noch von der Balance zwischen einerseits dem von der Schraubverbindung auf die Schrauberwelle 2 ausgeübten Reaktionsdrehmoment und andererseits von der Vorspannkraft der Schraubendruckfeder 16 bestimmt. Mit der Eintauchbewegung der Sperrkugeln 31 in die radiale Durchgangsbohrung 35 (Fig. 3) ist die Drehmomentkupplung 5 als solche voll aktiviert. Sie arbeitet von diesem Augenblick an genauso wie die Drehmomentkupplung gemäß DE-C2-28 32 565, während die Drehmomentkupplung 5 vorher inaktiviert war und wie eine starre Kupplung das über die Motorwelle 3 eingeleitete Motordrehmoment auf die Schrauberwelle 2 übertragen hatte.

Mit dem Festziehen der Schraube 44 steigt das von ihr über die Schraubklinge 10 auf die Schrauberwelle 2 ausgeübte Reaktionsmoment an, bis die Kupplungsabtriebshälfte 14 soweit in Richtung auf das Schraubende 7 verschoben ist, daß der Schaltbolzen 24 seine in die Schrauberwelle 2 eintauchende Abschaltstellung einnimmt, in der die Schaltstange 27 in die Ausnehmung 26 des Schaltbolzens 24 einfällt und den Motor abschaltet. In dieser Stellung sind die Gegenklauen 13 bereits aus dem Eingriff mit den Kupplungsklauen 12 der

Antriebskupplungshälfte 11 hinausgeführt.

Die Drehmomentübertragung zwischen den beiden Hälften 11, 14 der Drehmomentkupplung 5 ist somit unterbrochen.

5 Durch die axiale Verschiebung der Kupplungsabtriebshälfte 14 wird der Schaltbolzen 24 radial in Achsrichtung verschoben. In dieser Stellung wird die Schaltstange 27 in die Ausnehmung 26 des Schaltbolzens 24 in Richtung Befestigungsschraube 44 gegen den Anschlag 53 verschoben. Der Motor wird abgeschaltet.

10 Mit dem Stillsetzen des Schrauberantriebes und dem Abnehmen des Schraubers von der festgezogenen Befestigungsschraube entfällt der auf den Taster 37 und die Schraubklinge 10 ausgeübte Schubdruck. Die Druckfeder 45 drückt den Taster 37 in seine vordere Anschlagstellung 52.

15 Die Feder 33 drückt die Schrauberwelle 2 gegen den Anschlag 34 des Schraubergehäuses 1. Der Schrauber wird in seinen Ruhe-Schaltzustand (Fig. 1) zurückgeführt.

20 Mit dem Stillsetzen des Schrauberantriebes entfällt der auf die Abtriebskupplungshälfte 14 in Richtung auf das Schraubende 7 ausgeübte Schubdruck. Die Drehmomentkupplung 5 wird durch die Schraubendruckfeder 16 wieder in die Eingriffstellung ihrer Klauen 12, 13 zurückgeführt. Damit entfällt auch der von dem hülsenartigen Ende der Abtriebskupplungshälfte 14 auf die Sperrkugeln 31 ausgeübte, diese in ihrer Eintauchstellung haltende Radialdruck. Demgegenüber drückt die Feder 45 den Taster 37 wieder in seine Ausgangsstellung gemäß Fig. 1 zurück, in der nunmehr der radiale Einschnürungsbereich 39 die Steuerkugeln 32 radial nach innen beaufschlagt. Dieser Beaufschlagungsdruck läßt die Steuerkugeln 32 radial nach innen in die Durchgangsbohrung 36 eintauchen. Dadurch wird der Sperrstift 28 in Richtung Motorwelle 3 verschoben. Diese Verschiebung ist widerstandslos möglich, weil die radialen Austrittsöffnungen der Durchgangsbohrung 35 für die Sperrkugeln 31 nur noch so weit vom hülsenartigen Ende der Abtriebskupplungshälfte 14 überdeckt sind, daß die Sperrkugeln 31 verliersicher gehalten, nicht aber am Austausch aus der Durchgangsbohrung 35 gehindert sind. Ihre Austauschbewegung wird durch die axiale Rückverschiebung des Sperrstiftes 28 bewirkt und durch dessen Führungskugel 30 in eine die Sperrkugeln 31 beaufschlagende Spreizkraft umgewandelt. Damit sind die Ausgangszustände der Drehmomentkupplung 5 und der Sperrkupplung 6 wieder hergestellt, wie sie in Fig. 1 dargestellt sind.

55 Bezugszeichenliste

- 1 Schraubergehäuse
- 2 Schrauberwelle
- 3 Motorwelle
- 4 Kugellager
- 5 Drehmomentkupplung
- 6 Sperrkupplung
- 7 Schraubende
- 8 Aufnahmeöffnung
- 9 Kugelrastgesperre
- 10 Schraubklinge
- 11 Antriebshälfte
- 12 Kupplungsabtriebshälfte
- 13 Gegenklaue
- 14 Kupplungsklaue
- 15 Axialrichtung
- 16 Schraubdruckfeder
- 17 Ringflansch
- 18 Tasche
- 19 Kugel
- 20 Nut
- 21 Anschlagflansch
- 22 Radialrichtung
- 23 Kegelspitze
- 24 Schaltbolzen
- 25 Feder
- 26 Ausnehmung
- 27 Schaltstange
- 28 Sperrstift
- 29 Führungskugel
- 30 Führungskugel
- 31 Sperrkugel (erstes Steuerglied)
- 32 Steuerkugel (zweites Steuerglied)
- 33 Feder
- 34 Anschlag
- 35 radiale Durchgangsbohrung
- 36 radiale Durchgangsbohrung
- 37 Taster
- 38 Schiebehülse
- 39 radialer Einschnürungsbereich
- 40 Stift
- 41 Schraubhülse
- 42 Innengewinde
- 43 Tastrohr
- 44 Befestigungsschraube
- 45 Druckfeder
- 46 stirnseitiges Ende
- 47 Abstand
- 48 Werkstückoberfläche
- 49 Ringraum
- 50 Lagerhülse
- 51 Führung
- 52 Anschlag
- 53 Anschlag

Ansprüche

1. Schrauber, insbesondere Druckluftschrauber,

insbesondere für gewindeformende Befestigungsschrauben (44),

- mit einer Drehmomentkupplung (5) zur Übertragung des Antriebsdrehmomentes von einer Motorwelle (3) auf eine Schrauberwelle (2) für eine in Abhängigkeit vom Schraub-Drehmoment erfolgende Drehmomenttrennung und/oder Motorabschaltung und

- mit einer durch einen Taster (37) gesteuerten Sperrkupplung (6), die

-- im Ruhezustand und beim gewindeformenden Einschrauben mit starrer Drehmomentübertragung bis zum Anschlag des Tasters (37) am Werkstück die Drehmomentkupplung (5) außer Funktion hält und

-- danach beim weiteren Festziehen durch den weiteren Schraubervorschub und mit der dadurch bewirkten Einschaltbewegung des Tasters (37) die Drehmomentkupplung (5) aktiviert,

gekennzeichnet

- durch einen in der Schrauberwelle (2) axial verschiebbar gelagerten Sperrstift (28) und

- durch mit dem Sperrstift (28) beidendig steuerungsmäßig zusammenwirkende, in der Schrauberwelle (2) radial verschiebbar gelagerte Steuerglieder (Sperrkugeln 31, Steuerkugeln 32), wobei

-- das erste Steuerglied (Sperrkugeln 31) von der Drehmomentkupplung (5) und das zweite Steuerglied (Steuerkugeln 32) vom Taster (37) radial nach innen steuerbar sind und

-- die Abmessungen der Steuerglieder, die Lage ihrer Radialführungen (Durchgangsbohrungen 35,36) und die Länge des Sperrstiftes (28) derart aufeinander abgestimmt sind, daß

jeweils nur eines der beiden Steuerglieder (Steuerkugeln 32 oder Sperrkugeln 31) in einer radialen Innenstellung positionierbar ist.

2. Schrauber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die Abmessungen und die Lage der radialen Führungen der Steuerglieder (Durchgangsbohrungen 35,36) in der Schrauberwelle (2) mit der Geometrie des Sperrstiftes (28), der Geometrie des Innendurchmessers der Schiebehülse (38), des Tasters (37), der Geometrie der Steuerglieder (Sperrkugeln 31, Steuerkugeln 32) und der Geometrie der abtriebsseitigen Bohrung der Kupplungsabtriebshälfte (14) so bestimmt sind, daß die Teile im wesentlichen spielfrei miteinander beweglich sind.

3. Schrauber nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

- daß in Ruhestellung oder beim gewindeformenden Einschrauben das zweite Steuerglied (Steuerkugeln 32) durch einen kleineren Innendurchmesser (Einschnürbereich 39) der Schiebehülse (38) radial nach innen so beaufschlagt ist, daß über den dadurch axial verdrängten Sperrstift

(28) das erste Steuerglied (Sperrkugeln 31) radial nach außen gegen die Kupplungsabtriebshälfte (14) preßt und diese in ihrer starren Drehmomentübertragungsstellung hält und

- daß beim weiteren Festziehen bei zurückweichen dem Taster (37) und dadurch bewirkter Freigabe der radialen Beweglichkeit des zweiten Steuergliedes (Steuerkugeln 32) durch einen größeren Innendurchmesser der Schiebehülse (38), das erste Steuerglied (Sperrkugeln 31) durch eine vom einwirkenden Motordrehmoment bewirkbare Verschiebung der Kupplungsabtriebshälfte (14) der Drehmomentkupplung (5) in Abtriebsrichtung radial nach innen verschiebbar ist und dadurch der Sperrstift (28) in Abtriebsrichtung versetzbar ist.

4. Schrauber nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,

daß die Steuerglieder (Sperrkugel 31, Steuerkugel 32) in ihrer radialen Eintauchstellung nicht über den Umfang der Schrauberwelle (2) hinausstehen.

5. Schrauber nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,

daß die Steuerglieder als Kugeln (Sperrkugel 31, Steuerkugel 32) in radialen Durchgangsbohrungen (35,36) der Schrauberwelle (2) verschiebbar geführt sind und mit dem Sperrstift (28) zu dessen axialer Verschiebung in antriebsmäßiger Verbindung stehen.

6. Schrauber nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß der Sperrstift (28) ein Zylinderstift ist, - an dessen Enden jeweils eine Führungskugel (29,30) anliegt, die

-- axial in der Schrauberwelle (2) geführt ist und -- je ein Steuerglied (Kugeln 31,32) zu dessen radialer Verschiebung beaufschlagt.

7. Schrauber nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,

daß die Enden des Sperrstiftes (28) sich nach außen verjüngende, die Steuerglieder (Sperrkugeln 31, Steuerkugeln 32) beaufschlagende Kegelstumpf- oder Kegelenden sind.

8. Schrauber nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß der Sperrstift (28) durch Aneinanderreihung einer Mehrzahl von axial verschiebbar gelagerten Kugeln gebildet ist.

9. Schrauber nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

- daß in Ruhestellung und beim gewindeformenden Einschrauben die Schrauberwelle (2) im Bereich der Radialführung der Steuerkugeln (32) von der Schiebehülse (38) umgeben ist, die als Teil des Tasters (37) mit einem der Schrauberwelle (2) entsprechenden Durchmesser wirkt, die Steuerkugeln

(32) radial nach innen beaufschlagt und in ihrer axialen Eintauchstellung hält, und

- daß beim weiteren Festziehen die vom Taster (37) axial in Richtung Motorwelle (3) verschobene Schiebehülse (38) mit einem freien Ringraum (49), der größer als der Durchmesser der Schrauberwelle (2) ist, das radiale Heraustreten der Steuerkugeln (32) ermöglicht.

10. Schrauber nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

- daß in Ruhestellung und beim gewindeformenden Eindrehen die Sperrkugeln (31) von der abtriebsseitigen Bohrung der Kupplungsabtriebshälfte gegen die Schrauberwelle (2) und den Sperrstift (28) beaufschlagt sind und

- daß beim weiteren Festziehen die Kupplungsabtriebshälfte (14) mit ihrer abtriebsseitigen Bohrung über die Schrauberwelle (2) axial bewegbar ist.

11. Schrauber nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß im Umfangsbereich des Sperrstiftes (28) auf die Schrauberwelle (2) ein Ringflansch (17) aufgeschraubt ist, der das einstellbare Widerlager einer die Schrauberwelle (2) umgebenden, sich mit ihrem anderen Ende gegen die Antriebskupplungshälfte (14) abstützenden Schraubenfeder (16) ist.

12. Schrauber nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß die Schrauberwelle (2) ein Widerlager für eine Feder (45) enthält, die sich mit ihrem anderen Ende am motorwellenseitigen Ende des Tasters (37) abstützt.

13. Schrauber nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (45) ihr Widerlager in einem in Richtung zum Schrauberende vor dem Gewinde des Ringflansches (17) befindlichen Einstich der Schrauberwelle (2) hat.

14. Schrauber nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (45) ihr Widerlager an der schraubseitigen Fläche des Ringflansches (17) hat.

15. Schrauber nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Selbsthemmung der Schraubverbindung des Ringflansches (17) mit der Schrauberwelle (2).

16. Schrauber nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Taster (37) die Schraubklinge (10) nach Art eines Rohres umgibt.

17. Schrauber nach Anspruch 16, gekennzeichnet durch einen Ringabstand zwischen Schraubklinge (10)

und Rohrrinnenwand des Tastrohres (43).
 18. Schrauber nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch eine Längenverstellbarkeit des Tasters (37).
 19. Schrauber nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Tastrohr (43) mit seinem motorwellenseitigen Ende in einen Teil des Tasters (37) bildende, im Schraubergehäuse (1) axial verschiebbar gelagerte Schraubhülse (41) einschraubbar ist.
 20. Schrauber nach einem oder mehreren Ansprüchen gekennzeichnet durch eine Selbsthemmung der Schraubverbindung.
 21. Schrauber nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Lagerung der Schrauberwelle (2) an ihrem abtriebsseitigen Ende in einer Lagerhülse (50) des Schraubergehäuses (1), wobei die Stifte (40) des Tasters (37) in Bohrungen der Lagerhülse (50) in axialer Richtung geführt sind.
 22. Schrauber nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Führung (51) der Stifte (40) eine Begrenzung ihrer Beweglichkeit in axialer Richtung enthält.
 23. Schrauber nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
 - daß die Schraubklinge (10) mit der Schrauberwelle (2) verbunden und mit dieser gemeinsam im Schraubergehäuse (1) in Richtung Motorwelle (3) verschiebbar gelagert ist,
 - daß zwischen Schrauberwelle (2) und Motorwelle (3) eine Feder (33) zwischengelegt ist und
 - daß die Schrauberwelle (2) durch ihre Verschiebewegung auf eine den Motorbetrieb schaltende Schaltstange (27) derart einwirkt, daß
 -- beim Aufsetzen der Schraubklinge (10) auf die Befestigungsschraube (44) und bei dadurch bewirkter Rückwärtsverschiebung der Antriebsmotor gestartet und
 -- beim Auskuppeln der Drehmomentkupplung (5) der Antriebsmotor stoppt.
 24. Schrauber nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß ein in der Schrauberwelle (2) radial verschiebbar gelagerter, den Anschlagflansch (21) der Kupplungsabtriebshälfte (14) mit Federkraft beaufschlagender Schaltbolzen (24)
 - im Ruhezustand, beim gewindeformenden Einschrauben und beim weiteren Festziehen auf die Schaltstange (27) einwirkt und den Schrauber in Ruhe- oder Startstellung hält und
 - beim Auskuppeln der Drehmomentkupplung (5)

die Ausschaltbewegung der Schaltstange (27) in Richtung der Schrauberwelle (2) frei gibt.
 25. Schrauber nach Anspruch 23 oder 24, gekennzeichnet durch eine Konstruktion der Selbstschaltseinrichtung nach DE-GM-71 00 916 mit einer Sperrkupplung (6) nach einen oder mehreren der Ansprüche 1-22.

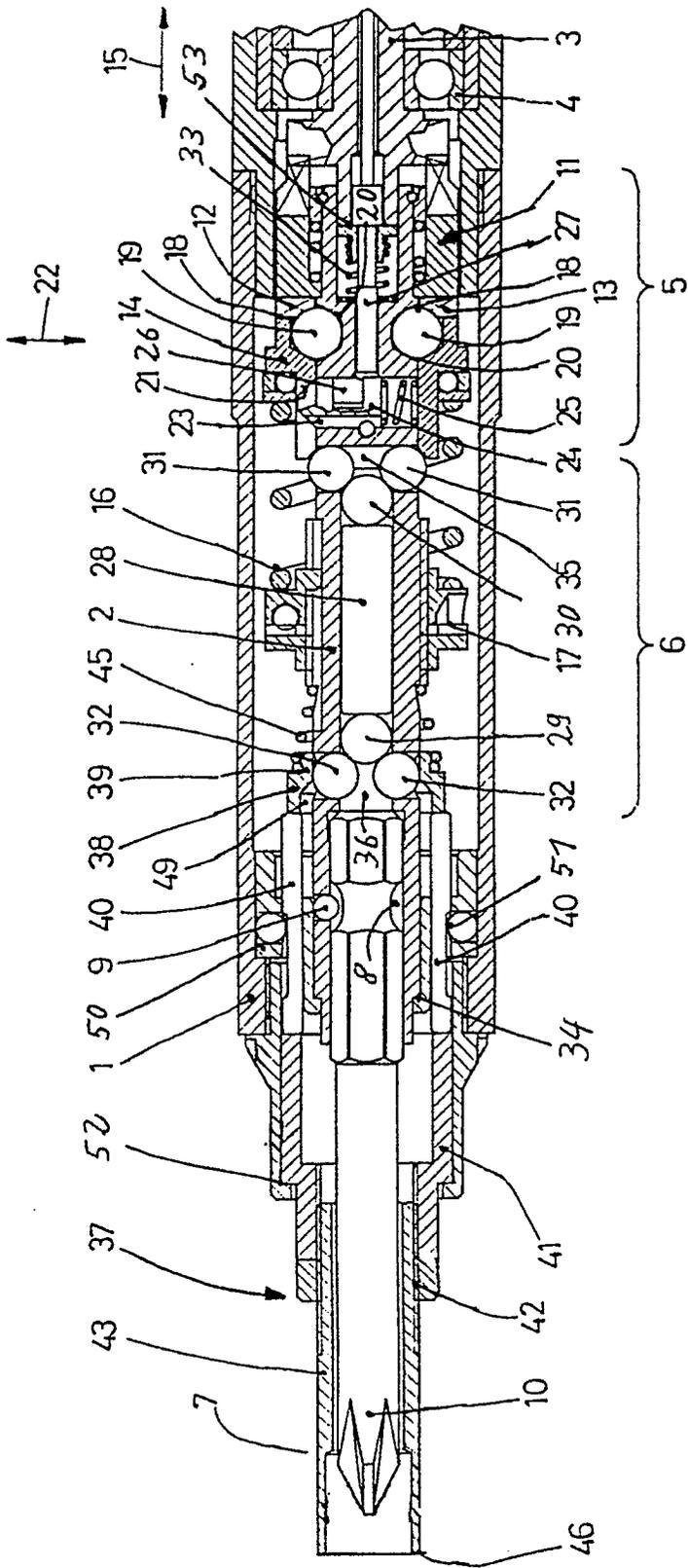


FIG.1

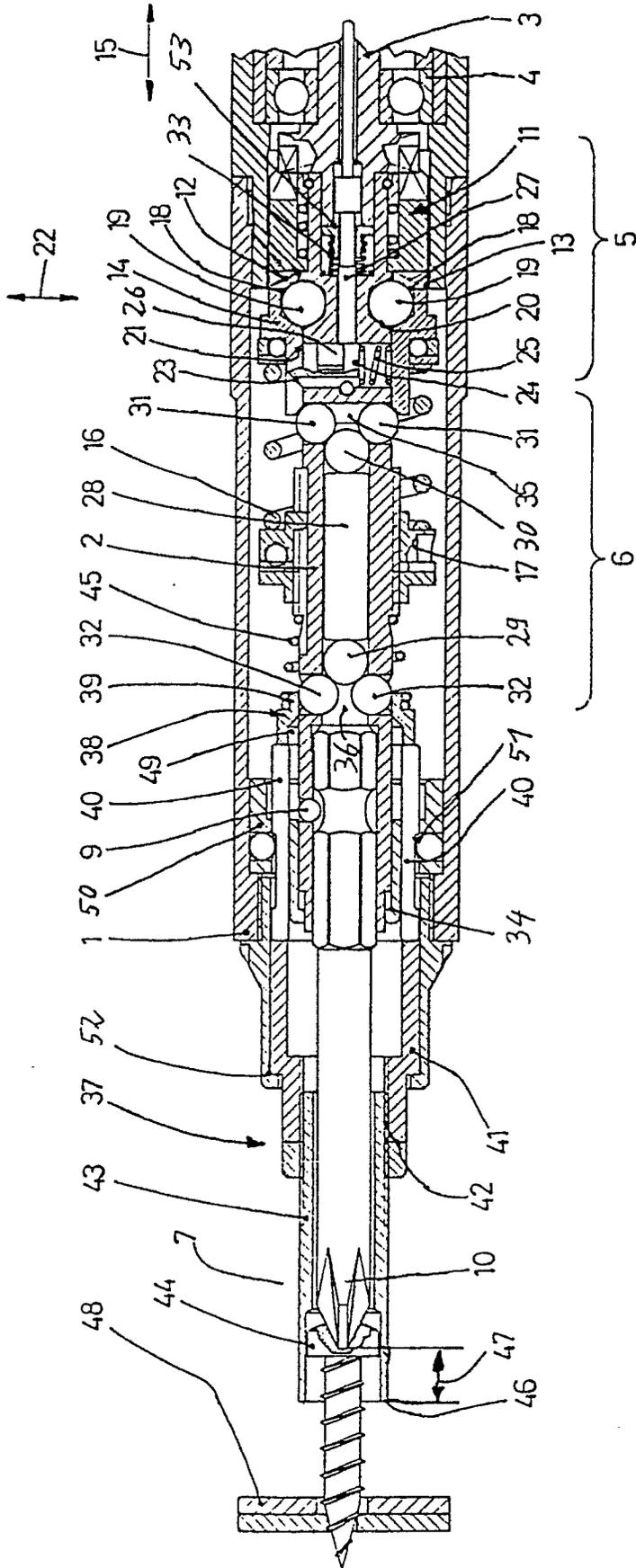


FIG.2

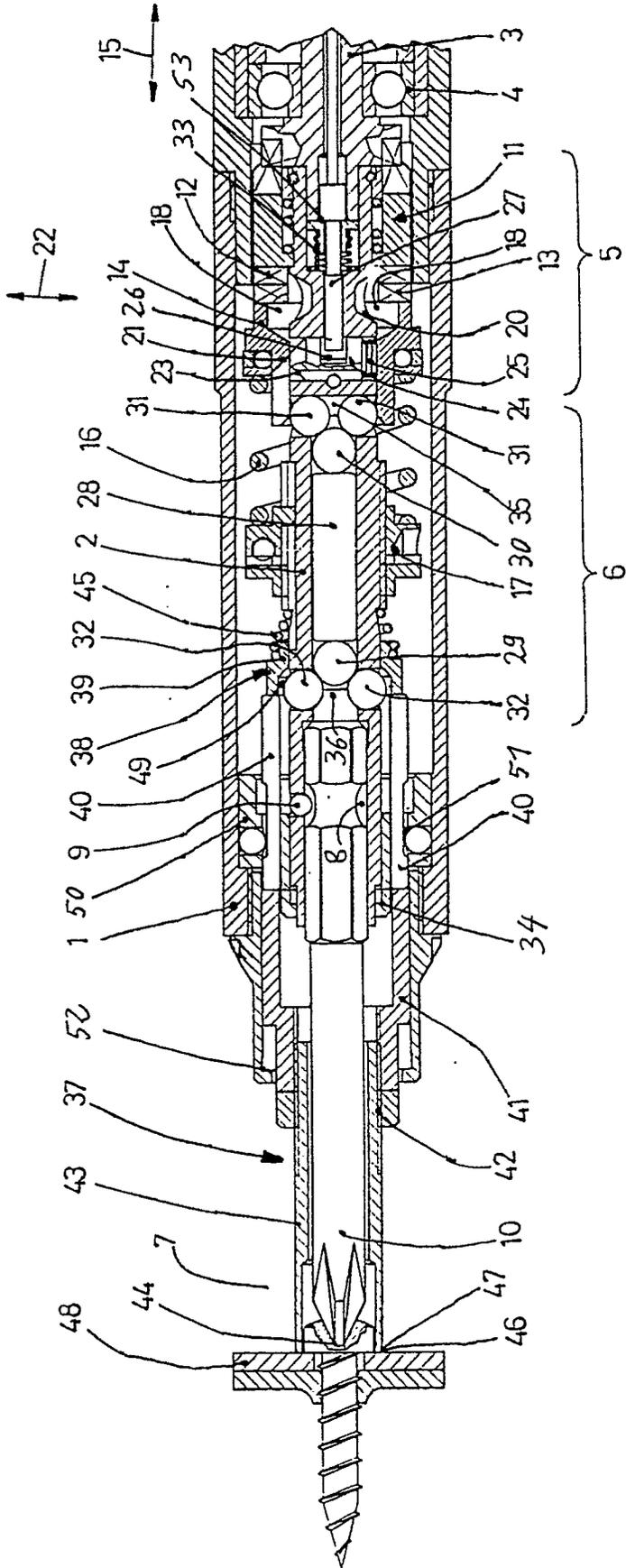


FIG. 3

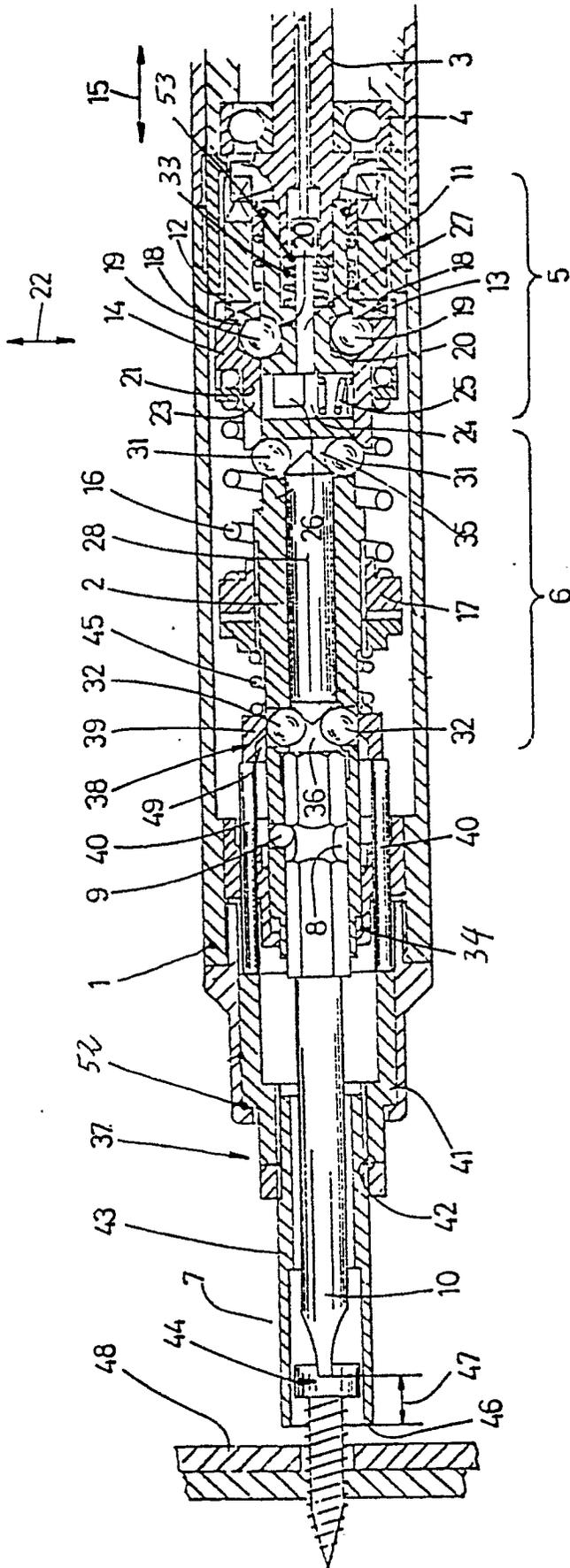


FIG. 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,A	DD-A-1 596 16 (VEB FORSCHG., ENTW., RATIO., SMAB., MAGDEBURG) * Seite 3, Zeile 10 - Seite 3, Zeile 29; Ansprüche 1, 2; Figuren 1-4 ** Seite 6, Zeile 26 - Seite 7, Zeile 35 *	1-25	B 25 B 23/14 B 25 B 23/145
A	GB-A-2 177 637 (XEROX CORP.) * Zusammenfassung ** Seite 1, Zeile 8 - Seite 1, Zeile 21 ** Seite 1, Zeile 34 - Seite 1, Zeile 41 *	1	
A	DE-A-3 221 553 (DEUTSCHE GARDNER-DENVER GMBH) * Seite 8, Zeile 21 - Seite 9, Zeile 22 *	1	
D,A	DE-U-7 100 916 (DEPRAG PRESSLUFTMACHINEN SCHULZ) * Anspruch 1; Figuren 1-4 *	25	
D,A	DE-A-2 832 565 (DEPRAG SCHULZ GMBH) * Seite 14, Zeile 1 - Seite 16, Zeile 6; Figuren 1-3 *	1	
D,A	DE-A-3 015 423 (ROBERT BOSCH GMBH)		
D,A	GB-A-2 029 746 (SCHMID & WEZEL)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 25 B B 23 P
Recherchenort	Abschlussdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	07 November 90	MAJERUS H.M.P.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	