



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 660 567 A5

⑤① Int. Cl. 4: B 25 D 16/00
B 25 D 17/00
B 23 B 45/16

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑮① Gesuchsnummer: 4739/83

⑮② Anmeldungsdatum: 30.08.1983

⑮③ Priorität(en): 25.09.1982 DE 3235544

⑮④ Patent erteilt: 15.05.1987

⑮⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.05.1987

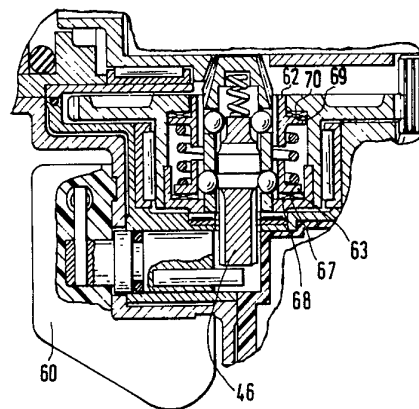
⑮⑦ Inhaber:
Robert Bosch GmbH, Stuttgart 1 (DE)

⑮⑦ Erfinder:
Buck, Manfred, Dipl.-Ing., Nürtingen (DE)
Hänsel, Gernot, Stuttgart 70 (DE)
Schmid, Wolfgang, Dipl.-Ing.,
Filderstadt-Plattenhardt (DE)
Wanner, Karl, Dr.-Ing., Leinfelden-Echterdingen
(DE)

⑮⑧ Vertreter:
Dr. Paul Stamm, Solothurn

⑮④ Handwerkzeugmaschine mit Sicherheitskupplung.

⑮⑤ Es wird eine elektrische Handwerkzeugmaschine, vorzugsweise ein Bohrhammer mit einem Luftpolster-schlagwerk, vorgeschlagen, bei der der über von aussen betätigbare Schaltmittel (60) steuerbare Drehantrieb über eine Sicherheitskupplung (62, 69, 70; 63, 68) dem Werkzeug mitgeteilt wird. Damit diese Sicherheitskupplung die erwünschte Sicherheit bringt, darf sie drehmomentmässig nicht zu hoch eingestellt sein. Das hat aber den Nachteil, dass die Sicherheitskupplung beim Bohren mit Werkzeugen, die ein grosses Drehmoment erfordern, fast dauernd anspricht. Deshalb ist nach der Erfindung das Auslösemoment der Sicherheitskupplung von aussen über Betätigungsmittel (60) verstellbar, vorzugsweise erhöhbar.



PATENTANSPRÜCHE

1. Handwerkzeugmaschine mit einem motorisch, insbesondere von einem Elektromotor, angetriebenen, über von aussen betätigbaren Schaltmittel steuerbaren Drehantrieb, in dem sich eine Sicherheitskupplung befindet, die bei Erreichen eines Auslösemoments die Drehmomentübertragung unterbricht, dadurch gekennzeichnet, dass das Auslösemoment der Sicherheitskupplung (33, 34', 37, 39; 62, 69, 70; 63, 67, 68; 72, 79, 80; 73, 77, 78) von aussen über Betätigungsmittel (50, 60, 100, 110, 120) verstellbar ist.

2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Auslösemoment durch Verstellung des Betätigungsmittels (50, 60) erhöht werden kann und nach dem Loslassen des Betätigungsmittels (50, 60) dieses durch Federkraft selbsttätig in seine ursprüngliche Ausgangsstellung zurückkehrt, in der das Auslösemoment den ursprünglichen Wert wieder annimmt.

3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungsmittel (50, 60, 100, 110, 120) in der Stellung: «Erhöhtes Auslösemoment» nicht arretierbar sind.

4. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das erhöhte Auslösemoment nur solange wirksam ist, wie die Betätigungsmittel (100, 110, 120) durch ein gesondert anbaubares Sperrglied (89, 90) in der entsprechenden Stellung gehalten sind, bzw. dass nach Entfernen des Sperrglieds (89, 90) das Auslösemoment selbsttätig zum ursprünglichen Wert zurückkehrt.

5. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungsmittel (50, 60, 100, 110, 120) zur Einstellung des Auslösemoments gleichzeitig Schaltmittel für den Drehantrieb sind.

6. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellbewegung der Betätigungs- und/oder Schaltmittel (50, 60, 100, 110, 120) über ein in Richtung der Stellbewegung elastisches Glied (51), insbesondere Druckfeder, leitbar ist.

7. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehantrieb über eine formschlüssige Mitnehmerkupplung, die von den Schaltmitteln steuerbar ist, mit dem Motor verbindbar ist und die Mitnehmerkupplung als Abtriebsglied eine hohle Kupplungswelle (31) hat, in der ein axial verschiebbarer Bolzen (46, 76, 86) geführt ist, der zwei Bereiche (46', 46''; 76', 76''; 86', 86'') so weit verringerten Durchmessers aufweist, dass je nach axialer Stellung des Bolzens (46, 76, 86) in mindestens einem Bereich (46', 46''; 76', 76''; 86', 86'') jeweils ein in einem radialen Durchbruch (40, 41') der Kupplungswelle (31) geführter Mitnehmerkörper (42, 43), insbesondere Kugel, ausweichen kann, wobei der kuppelnde Eingriff des Mitnehmerkörpers (42, 43) in eine zugeordnete Ausnehmung (44, 45) eines von zwei auf der Aussenseite der Kupplungswelle (31) drehbar gehaltenen Nabenteiles (32, 33; 62, 63; 72, 73) aufgehoben und die Drehverbindung desselben mit der Kupplungswelle (31) unterbrochen wird und dass mindestens ein Nabenteil (33, 62, 63; 72, 73) zugleich Ausgangsteil der Sicherheitskupplung ist.

8. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der axial verschiebbare Bolzen (46, 76, 86) von einer Richtung auf einen Exzenterzapfen (48) wirkenden Druckfeder (47) belastet ist, wobei der Exzenterzapfen (48) an einer Schaltwelle (49) angeordnet ist, welche einen Drehgriff (50, 60, 100, 110, 120) trägt, der die Schalt- bzw. Betätigungsmittel bildet.

9. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an einer zur Drehachse normalen Stirnfläche des axial beweglich ange-

ordneten Nabenteils (33, 62, 63, 72, 73) der Sicherheitskupplung Rastnocken (37, 67, 77, 79) angeordnet sind, welchen von einer in Achsrichtung wirkenden Kupplungsfeder (38) mit Gegenrastnocken (39, 68, 70, 78, 80) am Eingangsglied (34') der Sicherheitskupplung im Eingriff gehalten sind.

10. Handwerkzeugmaschinen nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungswelle (31) mit den Nabenteilen (32, 33, 62, 63, 72, 73) konzentrisch in einem hülsenartigen Fortsatz (34) eines Stirnrades (35, 71) angeordnet sind, dass als Teil eines Untersetzungsgetriebes für den Drehantrieb der Handwerkzeugmaschine mit dem Motorritzel (14) des Elektromotors (2) kämmend im Gehäuse (4) der Handwerkzeugmaschine, vorzugsweise in einem Nadellager (36) drehbar gehalten ist.

11. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Nabenteil (32) drehfest mit dem Stirnrad (35), vorzugsweise durch Einpressen verbunden ist, während das zweite Nabenteil (33) als Ausgangsglied der Sicherheitskupplung ausgestaltet ist.

12. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass in einer ersten Stellung des Bolzens (46) die Mitnehmerkörper (42, 43) die Sicherheitskupplung (33, 37, 39) in den Drehantrieb schalten, in einer zweiten Stellung den Drehantrieb unterbrechen und in einer dritten Stellung den Drehantrieb direkt (mit unendlich grossem Auslösemoment) durchschalten.

13. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass beide Nabenteile (62, 63) als Ausgangsglied von zwei Sicherheitskupplungen ausgestaltet sind, deren Rastnocken (67, 69) bzw. Gegenrastnocken (68, 70) verschiedene Überastwinkel und somit verschiedene Auslösemomente aufweisen.

14. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer ersten Stellung des Bolzens (46) die Mitnehmerkörper (42, 43) die eine Sicherheitskupplung (63, 67, 68) in den Drehantrieb schalten, in einer zweiten Stellung den Drehantrieb unterbrechen und in einer dritten Schaltstellung die andere, vorzugsweise ein erhöhtes Auslösemoment aufweisende Sicherheitskupplung (62, 69, 70) in den Drehantrieb schalten.

15. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass beide Nabenteile (72, 73) als Ausgangsglieder von Sicherheitskupplungen mit gleichen Auslösemomenten ausgestaltet sind, von denen in einer ersten Stellung des Bolzens (76) eine allein und in einer anderen Stellung des Bolzens (76) beide parallel in den Drehantrieb schaltbar sind.

16. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das anbaubare Sperrglied von einem Zusatzhandgriff (89) gebildet ist, der einen gegenüber den handelsüblichen Zusatzhandgriffen verlängerten, vorzugsweise doppelt langen Haltearm (90) aufweist.

17. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 8 und 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Sperrglied von dem vorzugsweise als zylindrische Stange ausgebildeten Haltearm (90) gebildet ist, der in ein Haltegewinde (91) am Gehäuse der Handwerkzeugmaschine eingeschraubt den die Schalt- bzw. Betätigungsmittel bildenden Drehgriff (100, 110, 120) in der Schaltstellung: «Sicherheitskupplung mit erhöhtem Auslösemoment» eingeschaltet arretiert.

18. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehgriff (110) verschiedenen Schaltstellungen zugeordnete Referenzflächen (111, 112, 113) aufweist, die verschiedene radiale Abstände von der Schaltwelle (49) aufweisen.

19. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die der Schaltstellung: «Sicherheits-

kupplung mit erhöhtem Auslösemoment» zugeordnete Referenzfläche (113) der Schaltwelle (49) am nächsten liegt.

20. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 8, 16 und 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Sperrglied (90) auf einen im Gehäuse der Handwerkzeugmaschine angeordneten Sperrstift (92) wirkt, der von dem in das Haltegewinde (91) am Gehäuse der Handwerkzeugmaschine eingeschraubten Haltearm (90) vorzugsweise durch stirnseitige Berührung verschoben, den Bolzen (76) in der Schaltstellung: «Sicherheitskupplung mit erhöhtem Auslösemoment» arretiert.

21. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 8 und 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Einschraubende des Sperrglieds (Haltearm 90) in das Haltegewinde (91) am Gehäuse des Bohrhammers eingeschraubt ist, wobei die Stirnseite des Einschraubendes eine Abflachung (96) der Schaltwelle (99) berührt und die Schaltwelle so in der Schaltstellung: «Sicherheitskupplung mit erhöhtem Auslösemoment» arretiert.

Die Erfindung geht aus von einem Bohrhammer nach der Gattung des Hauptanspruchs. Ein solcher Bohrhammer ist beispielsweise aus der US-PS 3 828 863 (R. 1045). Bei diesem bekannten Hammer ist das Auslösemoment der sich im Drehantrieb für das Bohrwerkzeug befindlichen Sicherheitskupplung nicht zu hoch eingestellt, damit sie die erwünschte Sicherheit, z. B. beim plötzlichen Blockieren des sich im Bohrloch befindlichen Bohrwerkzeugs bringt. Dies ist z. B. dann besonders wichtig, wenn der Bedienungsmann beim Bohren etwa auf einer Leiter mit schlechtem Stand steht. Eine solche zur Sicherheit richtig eingestellte Sicherheitskupplung hat wiederum den Nachteil, dass die Sicherheitskupplung beim Bohren mit Werkzeugen, die ein grosses Drehmoment erfordern, wie z. B. Hohlbohrkronen mit Durchmesser von 80 bis 125 mm fast andauernd anspricht. Es liegt auf der Hand, dass dadurch das Bohren sehr erschwert wird bzw. unmöglich ist.

Der erfindungsgemässe Bohrhammer mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass der Bedienungsmann das nachteilige Ansprechen der für normale Bohrmomente eingestellten Sicherheitskupplung in besonderen Fällen zu höheren Ansprechmomenten verschieben kann. Im Extremfall kann das Ansprechmoment sogar bis unendlich erhöht werden, mit anderen Worten, die Sicherheitskupplung kann blockiert werden.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Massnahmen und Merkmale sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Bohrhammers möglich. Besonders vorteilhaft ist, dass das erhöhte Auslösemoment nur solange wirksam ist, wie die Betätigungsmittel vom Bedienungsmann in der entsprechenden Stellung gehalten sind, bzw. dass nach Loslassen der Betätigungsmittel das Auslösemoment selbsttätig zum ursprünglichen Wert zurückkehrt. Damit ist gewährleistet, dass die Sicherheit nie unbewusst herausgenommen werden kann und der Bedienungsmann auf diese Sicherheit nur ganz bewusst bzw. vorsätzlich verzichtet, solange er die Betätigungsmittel, z. B. gegen eine Federkraft betätigt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen: Figur 1 einen Bohrhammer in Längsschnitt, Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel, Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel, Figur 4 ein viertes Ausführungsbeispiel, Figur 5 und 6 ein fünftes Ausführungsbeispiel und Figur 9 ein siebtes Ausführungsbeispiel eines Bohrhammers im Teillängsschnitt.

Der in der Zeichnung dargestellte Bohrhammer hat ein Gehäuse, welches aus zwei Hauptteilen aufgebaut ist. Der erste Gehäuseteil 1 nimmt einen Elektromotor 2 und ein Getriebe 3 auf. Der zweite Gehäuseteil 4, der von oben auf den Gehäuseteil 1 aufgesetzt ist, nimmt im wesentlichen einen Werkzeughalter 5 und ein Schaltwerk 6 auf. Der erste Gehäuseteil 1 besteht aus einem aus Metall gefertigten Gehäuse für das Getriebe 3 und einen an dieses angespritzten, aus Kunststoff bestehenden Gehäuse für den Elektromotor 2.

10 Auf der dem Werkzeughalter 5 abgewandten Seite trägt das Gehäuse des Bohrhammers in bekannter Art und Weise einen Handgriff 7, in dem ein Drückerschalter 8 angeordnet ist, der den Elektromotor 2 steuert.

Auf die zylindrische Aussenfläche des Werkzeughalters 5 ist ein mittels eines Klemmhalters befestigter an sich bekannter Zusatzhandgriff 9 aufgeschoben. Der Zusatzhandgriff kann über den Klemmhalter in jede für die Benützung zweckmässige Winkelstellung gedreht und dort festgeklemmt werden.

20 Der im ersten Gehäuseteil 1 angeordnete Elektromotor 2 hat einen auf einer Motorwelle 10 angeordneten Anker 11. Die Motorwelle 10 ist in zwei Kugellager 12, 13 aufgenommen. Auf dem freien, aus dem Kugellager 13 hervorragenden Ende trägt die in der Längsmittlebene des Bohrhammergehäuses angeordnete Motorwelle 10 ein Motorritzel 14. Das Motorritzel 14 kämmt mit einem am Umfang einer Kurbelscheibe 15 angeordneten Zahnkranz 16. Die Kurbelscheibe 15 ist durch einen in einem Kugellager 17 und einem Nadellager 18 geführten Wellenzapfen 19 im metallischen Gehäuseteil 4 fliegend gelagert.

Exzentrisch trägt die Kurbelscheibe 15 einen Kurbelzapfen 20, auf dem drehbar ein Kulissenstein 21 angeordnet ist. Der Kulissenstein 21 hat die Form eines Quaders und greift in eine gerade, senkrecht zur Längsmittlebene des Bohrhammers verlaufende Kulissenführung 22 des Schlagwerks 6 ein.

Das Schlagwerkzeug 6 ist ein an sich bekanntes Luftpistolschlagwerk, wie es beispielsweise in US-PS 3 456 740 (R. 8769) beschrieben ist. Es hat einen topfförmigen Hohlkolben 23, der von der Kulissenführung 22 angetrieben wird. In der Bohrung des Hohlkolbens 23 ist ein Schläger 24 dicht und gleitend geführt. Der Schläger 24 wirkt auf einen im Werkzeughalter 5 axial verschieblich und drehbar angeordneten zwischenstöpselähnlichen Werkzeugkopf 25 ein. Der Werkzeugkopf 25 hat eine Aufnahmesackbohrung 26, deren Wandung drehmomentübertragende, hier als Keilwelle ausgebildete Mittel angeordnet sind. In die Aufnahmebohrung 26 wird das entsprechend ausgebildete Einsteckende eines in der Zeichnung nicht dargestellten Werkzeugs eingeschoben. Auf der der Aufnahmebohrung 26 abgewandten Stirnseite trägt der Werkzeugkopf 25 an einen zylindrischen Fortsatz eine Keilwellenverzahnung 27, welche in eine zugeordnete Innenkeilwellenverzahnung eines hohlen Kegelrades 28 eingreift. Das hohle Kegelrad 28 weist eine zylindrische Erweiterung auf, die über den Hohlkolben 23 des Schlagwerks 6 greift.

An der dem Werkzeugkopf 25 abgewandten Stirnseite trägt das Kegelrad 28 eine Kegelverzahnung 29, die mit einem zugeordneten Kegelritzel 30 kämmt. Das Kegelritzel 30 ist am oberen Ende einer hohlen Kupplungswelle 31 angeordnet, die wiederum in den Bohrungen von zwei mit axialem Abstand voneinander angeordneten Nabenteilen 32, 33 drehbar geführt ist. Beide Nabenteile 32, 33 sind konzentrisch in einem hülsenartigen Fortsatz 34 eines Stirnrades 35 angeordnet, das mit dem Motorritzel 14 des Elektromotors 2 kämmend in einem Nadellager 36 im Gehäuse 4 des Bohrhammers drehbar gehalten ist. An ihrem unteren Ende ist die Kupplungswelle 31 durch ein Axialnadellager 31' abgestützt.

Das erste, hier obere Nabenteil 32 ist — etwa durch Einpressen — drehfest mit dem Stirnrad 35 verbunden. Das zweite, hier untere Nabenteil 33 ist als Ausgangsglied einer Sicherheitskupplung ausgestaltet. Dazu sind an einer zur Drehachse normalen Stirnfläche des zweiten Nabenteils 33 — des Ausgangsglieds der Sicherheitskupplung — Rastnocken 37 angeordnet, welche von einer in Richtung der Achse des Nabenteils wirkenden Kupplungsfeder 38 mit Gegenrastnocken 39 am Eingangsglied der Sicherheitskupplung im Eingriff gehalten sind. Die Gegenrastnocken 39 sind an einem flanschartigen, nach radial innen vorstehenden Bund 34' — dem Eingangsglied der Sicherheitskupplung — im Fortsatz 34 des Stirnrades 35 angebracht.

Das Nabenteil 33 ist, wie aus Figur 1 ersichtlich, gegen die Kraft der Kupplungsfeder 38 axial beweglich. Die Kupplungsfeder 38 stützt sich mit ihrem zu dem am zweiten Nabenteil 33 anliegenden Ende abgewandten Ende an einer Ringfläche des ersten Nabenteils 32 ab.

In radialen Durchbrüchen 40, 41 der Kupplungswelle 31 sind als Kugeln ausgestaltete Mitnehmerkörper 42, 43 angeordnet, die je nach radialer Stellung der Durchbrüche 40, 41 bezüglich der Achse der Kupplungswelle 31 in zugeordnete Ausnehmungen 44, 45 in der Bohrung der Nabenteile 32, 33 eingreifend die Nabenteile drehfest mit der Kupplungswelle 31 verbinden können. Die in den Durchbrüchen 40, 41 radial beweglichen Mitnehmerkörper 42, 43 bilden also in Verbindung mit den Ausnehmungen 44, 45 zwei axial hintereinander angeordnete Mitnehmerkupplungen.

Die Steuerung dieser Mitnehmerkupplungen wird durch einen in der hohlen Kupplungswelle axial verschiebbaren Bolzen 46 bewirkt. Der Aussendurchmesser des Bolzens ist so bestimmt, dass er gleitend in der Bohrung der hohlen Kupplungswelle 31 sich bewegen kann. Ausgehend von seinen beiden Enden weist der Bolzen 46 zwei Bereiche so weit verringerten Durchmessers auf, dass — je nach der axialen Stellung des Bolzens innerhalb der Kupplungswelle 31 — in mindestens einen dieser Bereiche 46', 46'' jeweils die Mitnehmerkörper 42, 43 einer Mitnehmerkupplung ausweichen können, wobei der kuppelnde Eingriff der Mitnehmerkörper 42, 43 in die zugeordneten Ausnehmungen 44, 45 eines der Nabenteile 32, 33 aufgehoben und die Drehverbindung des Nabenteils 32, 33 mit der Kupplungswelle 31 unterbrochen wird.

An dem sich innerhalb des Kegelritzels 30 befindlichen Boden der Bohrung der Kupplungswelle 31 stützt sich eine Druckfeder 47 ab, die mit ihrem anderen Ende auf die innere Stirnseite des Bolzens 46 einwirkt und den Bolzen aus der Bohrung der Kupplungswelle 31 herauszubewegen sucht. Vor der der Druckfeder 47 abgewandten Stirnseite liegt ein Exzenterzapfen 48, dessen Achse ebenso wie die Achse einer ihn tragenden Schaltwelle 49 rechtwinklig zur Achse des Bolzens 46 verläuft. Auf dem freien, aus dem Gehäuse des Bohrhammers herausragenden Ende der Schaltwelle 49 ist ein Drehgriff 50 drehbar angeordnet. Der Drehgriff 50 bildet gewissermassen die ineinander integrierten Betätigungsmittel zur Steuerung des Auslösemoments der Sicherheitskupplung und die Schaltmittel zur Steuerung der formschlüssigen Mitnehmerkupplung im Drehantrieb. Zur Weiterleitung der vom Bedienungsman auf den Drehgriff 50 aufgebrachten Stellbewegung ist dieser über ein elastisches Glied mit der Schaltwelle 49 verbunden. Wie in Figur 1 erkennbar ist, besteht das elastische Glied aus einer im wesentlichen in Umfangsrichtung des Drehgriffs 50 angeordneten Druckfeder 51, die sich einerseits an einer radialen Fläche im Drehgriff 50 und andererseits an einem radialen Sperrstift 52 der Schaltwelle 49 abstützt. Durch diese Einrichtung wird das Durchschalten der Schalt- bzw. Betätigungsmittel (Drehgriff 50) dann ermöglicht, wenn die radialen Durchbrüche 40, 41

in der Kupplungswelle 31 nicht gerade den Ausnehmungen 44, 45 im Nabenteil gegenüberliegen. Die gewissermassen in der Druckfeder 51 gespeicherte Stellbewegung wird in dem Moment wirksam, wenn die radialen Durchbrüche in der Kupplungswelle mit den Ausnehmungen den Nabenteilen fluchten, wodurch der Drehantrieb durchgeschaltet wird. Dabei ist der Drehantrieb vom Stirnrad 35, eine der erwähnten Mitnehmerkupplungen, dem Kegelritzel 30 und dem im wesentlichen hülsenförmig ausgebildeten Kegelrad 28 mit der Kegelverzahnung 29 gebildet.

Wird der Elektromotor 2 in Betrieb gesetzt, so treibt er einerseits die Kurbelscheibe 15 und andererseits das Stirnrad 35 des Drehantriebs an. Über den um die Achse der Kurbelscheibe 15 kreisenden Kurbelzapfen 20, den Kulissenstein 21 und die Kulissenführung 22 wird das Schlagwerk 6 in eine Hin- und Herbewegung versetzt. Über das im Innern des Hohlkolbens 23 befindliche Luftpolster wird dem Schläger 24 eine Axialbewegung erteilt. Beim Auftreffen auf den Werkzeugkopf 25 gibt der Schläger 24 in an sich bekannter Art und Weise seine kinetische Energie schlagartig an den Werkzeugkopf 25 und das darin aufgenommene, in der Zeichnung nicht dargestellte Werkzeug ab.

Die dem Stirnrad 35 erteilte Drehbewegung wird in der in Figur 1 dargestellten ersten Schaltstellung der Schalt- und Betätigungsmittel über die vom Bund 34' mit dem Gegenrastnocken 39 und dem unteren Nabenteil 32 mit den Rastnocken 37 gebildeten Sicherheitskupplung über die im Eingriff befindlichen Mitnehmerkörper 43 auf die Kupplungswelle 31 übertragen. Von dort wird das Drehmoment über den beschriebenen Drehantrieb letztlich auf das in der Aufnahmesackbohrung 26 drehfest angeordnete Werkzeug übertragen.

Soll nun der Drehantrieb unterbrochen werden — sei es, weil ein Dübel eingesetzt wird, sei es, weil ein Bohrwerkzeug zum Ansetzen nur geschlagen werden soll —, so wird der Bedienungsman den Drehgriff 50 aus der in Figur 1 dargestellten ersten Schaltstellung in die gegenüber dieser um 90° verdrehte zweite Schaltstellung bewegen. Die erste und die zweite Schaltstellung sind mittels eines am Drehgriff angeordneten Rastvorsprungs 53, der in eine zugeordnete Ausnehmung im Gehäuse des Bohrhammers greift, arretierbar. In dieser zweiten Schaltstellung wird der Bolzen 46 so weit in die Bohrung der Kupplungswelle 31 eingeschoben, bis das untere Ende des im Durchmesser verringerten Bereichs 46' die oberen Mitnehmerkörper 42 berührt, ohne dass er sie aus ihrer Stellung bewegt. Nun können allerdings die unteren Mitnehmerkörper 43 in den zweiten Bereich 46'' mit verringertem Durchmesser nach radial innen ausweichen, wodurch die Kupplungsverbindung zwischen der Kupplungswelle 31 mit dem unteren Nabenteil 33 — dem Ausgangsglied der Sicherheitskupplung — unterbrochen wird. Es liegt auf der Hand, dass in dieser zweiten Stellung des Drehgriffs 50 der Drehantrieb unterbrochen ist.

Aus dieser zweiten Schaltstellung kann der Bedienungsman durch weiteres Verdrehen um 90° des Drehgriffs 50 diesen in die dritte Schaltstellung bewegen, die allerdings nicht arretierbar ist. In dieser dritten Stellung schiebt der in der Schaltwelle 49 angeordnete Exzenterzapfen 48 den Bolzen 46 gegen die Kraft der Druckfeder 47 noch weiter in die Bohrung in der Kupplungswelle hinein, wobei die oberen Mitnehmerkörper 42 nach radial aussen gedrückt werden. Hierdurch kommen sie in kuppelnden Eingriff mit den Ausnehmungen 44 im oberen Nabenteil 32. Da dieses Nabenteil 32 drehfest mit dem Stirnrad 35 verbunden ist, ist die Sicherheitskupplung ausgeschaltet oder mit anderen Worten, das Auslösemoment der Sicherheitskupplung ist von dem durch die Kupplungsfeder 38 und die Überrasstwinkel der Rastnocken 37 bzw. Gegenrastnocken 39 bestimmten Wert bis auf

einen unendlich grossen Wert erhöht worden. Diese dritte Schaltstellung, die der Bedienungsmann nur ganz bewusst erzielen kann, indem er den Drehgriff 50 nämlich festhält, wird von selbst aufgehoben, wenn er den Drehgriff 50 loslässt. Dann kehrt der Drehgriff 50 sofort in seine zweite – arretierbare – Schaltstellung zurück, in der der Drehantrieb unterbrochen ist.

Das in Figur 2 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel eines Bohrhammers ist grundsätzlich ebenso aufgebaut wie das erste Ausführungsbeispiel; es unterscheidet sich von diesem lediglich dadurch, dass dort in der dritten Schaltstellung der Schalt- und Betätigungsmittel vorhandene «unendlich grosse» Auslösemoment hier durch ein endlich grosses, allerdings wesentlich höher eingestelltes Auslösemoment als das der ersten Sicherheitskupplung ersetzt wird. Dazu sind bei diesem Ausführungsbeispiel beide Nabenteile 62, 63 – also sowohl das obere wie auch das untere Nabenteil – als Ausgangsglied von zwei grundsätzlich gleich aufgebauten Sicherheitskupplungen ausgestaltet. Die beiden Sicherheitskupplungen unterscheiden sich voneinander nur dadurch, dass bei der in Figur 2 unteren Sicherheitskupplung, die Rastnocken 67 und Gegenrastnocken 68 einen flacheren Übrastwinkel, z. B. von 30° gegenüber den Rastnocken 69 bzw. gegen Rastnocken 70 der oberen Sicherheitskupplung von beispielsweise 60° aufweisen. Hierdurch werden verschieden grosse Auslösemomente für die beiden Sicherheitskupplungen erzeugt. Die bei diesem Ausführungsbeispiel verwendete Kupplungsfeder entspricht derjenigen des ersten Ausführungsbeispiels. Natürlich ist bei diesem Ausführungsbeispiel das erste Nabenteil 62 ebenso wie das zweite Nabenteil 63 axial beweglich angeordnet. Die Schaltstellungen des Drehgriffs 60 sind analog zu denjenigen des ersten Ausführungsbeispiels aufgebaut: In einer ersten Stellung des Bolzens 46 (wie in Figur 2 dargestellt) befindet sich die untere Sicherheitskupplung 63, 67, 68 mit normalem Auslösemoment im Eingriff. In einer zweiten Stellung ist wie im ersten Ausführungsbeispiel der Drehantrieb unterbrochen und in einer dritten Stellung, die wie im ersten Ausführungsbeispiel nicht arretierbar ist, ist die zweite Sicherheitskupplung 62, 69, 70 in den Drehantrieb geschaltet, die ein erhöhtes Auslösemoment aufweist.

Bei dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel sind wiederum zwei Sicherheitskupplungen angeordnet, die allerdings gleich grosse Auslösemomente aufweisen; die Rastnocken 77 am unteren, axial beweglichen Nabenteil 73 und die zugeordneten Gegenrastnocken 78, die wie in den beiden vorangehenden Ausführungsbeispielen drehfest mit dem Stirnrad 71 verbunden sind, weisen den gleichen Übrastwinkel auf wie die Rastnocken 79 am oberen, zweiten axial beweglich angeordneten Nabenteil 72 bzw. die zugeordneten Gegenrastnocken 80, die ebenfalls drehfest am Stirnrad 71 angeordnet sind. Im Unterschied zu den vorangehenden Ausführungsbeispielen ist bei diesem Ausführungsbeispiel der in der Kupplungswelle 31 geführte Bolzen 76 mit den Bereichen 76', 76'' verminderten Durchmessers so ausgestaltet, dass in einer ersten Stellung des Bolzens 76 – in Figur 3 dargestellt, die untere Sicherheitskupplung 73, 77, 78 allein und in einer anderen Stellung des Bolzens 76 – vergleichbar der dritten Schaltstellung der vorangehenden Ausführungsbeispiele – beide Sicherheitskupplungen 73, 77, 78 und 72, 79, 80 parallel in den Drehantrieb schaltbar sind. In dieser dritten Schaltstellung, die wiederum wie bei den vorangehenden Ausführungsbeispielen nicht arretierbar ist, müssen beide Sicherheitskupplungen überrasten. Da ausserdem über den grösseren Federweg der Kupplungsfeder 38 die Federkraft ansteigt, kann in dieser Schaltstellung ein weitaus höheres Drehmoment übertragen werden als in der ersten Schaltstellung.

Das Ausführungsbeispiel gemäss Figur 4 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel gemäss Figur 3 nur dadurch, dass die Schaltstellungen in anderer Reihenfolge angeordnet sind. In der dargestellten ersten Schaltstellung des Drehgriffs 60 ist der Drehantrieb unterbrochen. In der zweiten Schaltstellung des Drehgriffs 60, die wiederum wie bei den vorangehenden Ausführungsbeispielen um 90° gegenüber der ersten Schaltstellung verdreht ist, befindet sich der Bereich 86' verminderten Durchmessers oberhalb der unteren Mitnehmerkupplung, so dass die Mitnehmerkörper 43 nach radial aussen gedrückt werden und das Nabenteil 73 mit der Kupplungswelle 31 kuppeln. Damit befindet sich in der zweiten Schaltstellung die untere Sicherheitskupplung im Drehantrieb. Die dritte Schaltstellung ist wieder identisch zur dritten Schaltstellung des Ausführungsbeispiels gemäss Figur 3.

Während bei den vorangehenden Ausführungsbeispielen das gegenüber der normalen Sicherheitskupplung erhöhte Auslösemoment nur so lange wirksam bleibt, wie die Betätigungsmittel (Drehgriff 50, 60) vom Bedienungsmann in der entsprechenden Schaltstellung gehalten sind, ist bei den folgenden Ausführungsbeispielen das erhöhte Auslösemoment der Sicherheitskupplung nur dann wirksam, wenn die Betätigungsmittel durch ein gesondert anbaubares Sperrglied in der entsprechenden Stellung gehalten werden. Nach Entfernen dieses gesonderten Sperrgliedes kehrt das Auslösemoment selbsttätig – wie in der dritten Schaltstufe der vorbeschriebenen Ausführungsbeispiele – zum ursprünglichen Wert zurück. Mit anderen Worten, das Sperrglied bietet die Möglichkeit der Arretierung der doppelten Schaltstellung mit erhöhtem Auslösemoment der Sicherheitskupplung.

Das in den Figuren 5 und 6 dargestellte Ausführungsbeispiel des Bohrhammers entspricht weitgehend dem Ausführungsbeispiel gemäss Figur 3, bei dem allerdings die Möglichkeit der Arretierung des Drehgriffs 60 in der dritten Schaltstufe mit erhöhtem Auslösemoment nicht gegeben ist. Da vom Bedienungsmann höhere Drehmomente über eine gegenüber dem normalen Zusatzhandgriff 9 (Figur 1) längeren Zusatzhandgriff höhere Drehmomente – wie sie in der dritten Schaltstellung des Drehgriffs 60 auftreten – leichter aufgenommen werden können, ist es zweckmässig, das erwähnte Sperrglied an einem Zusatzhandgriff 89 mit verlängertem, vorzugsweise doppelt langem Haltearm 90 anzuordnen. Das Sperrglied ist dabei von dem als zylindrische Stange ausgebildeten Haltearm 90 gebildet, der in ein Haltegewinde 91 am Gehäuse des Bohrhammers eingeschraubt wird und dadurch den die Schalt- bzw. Betätigungsmittel bildenden Drehgriff 100 in der dritten Schaltstellung arretiert: «Sicherheitskupplung mit erhöhtem Auslösemoment eingeschaltet». Dazu ist im Gehäuse des Bohrhammers ein Sperrstift 92 angeordnet, der von dem in das Haltegewinde 91 eingeschraubten Haltearm 90 stirnseitig getroffen wird. Beim Einschrauben des Haltearms 90 wird dabei der Sperrstift parallel zur Bewegungsrichtung des Bolzens 76 so lange verschoben, bis der Haltearm 90 vollends in das Haltegewinde 91 eingeschraubt ist. In dieser Stellung ist – wie die Figuren 5 und 6 eindeutig erkennen lassen – der Bolzen 76 gegen die Kraft der Druckfeder 47 (Figur 1) in seine oberste Stellung geschoben, die der Schaltstellung: «Sicherheitskupplung mit erhöhtem Auslösemoment» entspricht. Sobald der Zusatzhandgriff 98 mit dem verlängerten Haltearm 90 wieder aus dem Haltegewinde 91 herausgeschraubt wird, ist die dadurch bewirkte Arretierung in der dritten Schaltstellung wieder aufgehoben.

In den Figuren 7 und 8 ist ein Ausführungsbeispiel beschrieben, bei dem die Arretierung der Schaltstellung «Sicherheitskupplung mit erhöhtem Auslösemoment» dadurch erreicht wird, dass der Drehgriff 110 in der entsprechenden

Schaltstellung vom Haltearm 90 selbst an seiner Rückkehr in die zweite oder erste Schaltstellung der vorangehenden Ausführungsbeispiele gemäss Figur 1 gehindert wird. Dazu ist der Drehgriff 110 asymmetrisch ausgebildet und weist verschiedenen Schaltstellungen zugeordnete Referenzflächen 111, 112, 113 auf, die verschiedene Abstände von der Achse der Schaltwelle 49 (Figur 1) aufweisen. Die der Schaltstellung: «Sicherheitskupplung mit erhöhtem Auslösemoment» zugeordnete Referenzfläche 113 liegt dabei wie Figur 8 erkennen lässt, der Schaltwelle 49 am nächsten. Es liegt auf der Hand, dass nur in dieser Schaltstellung ein Einschrauben des das Sperrglied bildenden Haltearms 90 in das Haltegewinde 91 am Bohrhammergehäuse möglich ist. Natürlich wird auch bei diesem Ausführungsbeispiel der Drehgriff nach dem Entfernen des Zusatzhandgriffs 89 aus dem Haltegewinde 91 sofort wieder in die Schaltstellung 2 bzw. Schaltstellung 1 wie bei den vorangehenden Ausführungsbeispielen zurückkehren.

Bei dem in Figur 9 dargestellten Ausführungsbeispiel wirkt das Einschraubende des Sperrglieds 90 direkt zur Arretierung der Sicherheitskupplung in der Schaltstellung: «Sicherheitskupplung mit erhöhtem Auslösemoment». Dazu berührt die Stirnseite 95 des Einschraubendes des Haltearms 90 eine Abflachung 96 der Schaltwelle 99 und klemmt diese in dieser Schaltstellung fest.

Allen beschriebenen Ausführungsbeispielen ist gemein-

sam, dass die Mitnehmerkupplung zur Steuerung des Drehantriebes und der Betätigungsmittel zur Steuerung des Auslösemoments der Sicherheitskupplung im Bereich des fliegend gelagerten Stirnrades 35 (Figur 1) angeordnet sind.

Hierdurch ergibt sich ein kurzes, kleinbauendes Gerät mit geringen Herstellungskosten, weil in diesem Bereich die zu übertragenden Momente relativ klein sind und der die Schalt- und Betätigungsmittel bildende Drehgriff sich vom Zusatzhandgriff, in der der Bedienungsmann normalerweise festhalten muss, leicht erreichen lässt.

Bei den beschriebenen Ausführungsbeispielen sind die Schaltmittel zur Steuerung des Drehantriebes und die Betätigungsmittel zur Steuerung des Auslösemoments der Sicherheitskupplung jeweils in einem einzigen Drehgriff vereint ausgebildet worden. Natürlich ist es bei besonderen Ausführungsformen von Bohrgeräten anderer Art auch möglich, die Schaltmittel zur Steuerung des Drehantriebes von den Betätigungsmitteln zur Steuerung des Auslösemoments der Sicherheitskupplung zu trennen.

Die beschriebene Erfindung hat als bevorzugtes Anwendungsbeispiel einen Bohrhammer gefunden, weil dort das anstehende Problem hauptsächlich beobachtet wurde. Die Erfindung kann aber — das sei ausdrücklich vermerkt — ebenso vorteilhaft auch z. B. in einer Handbohrmaschine oder einem Schrauber eingesetzt werden.

30

35

40

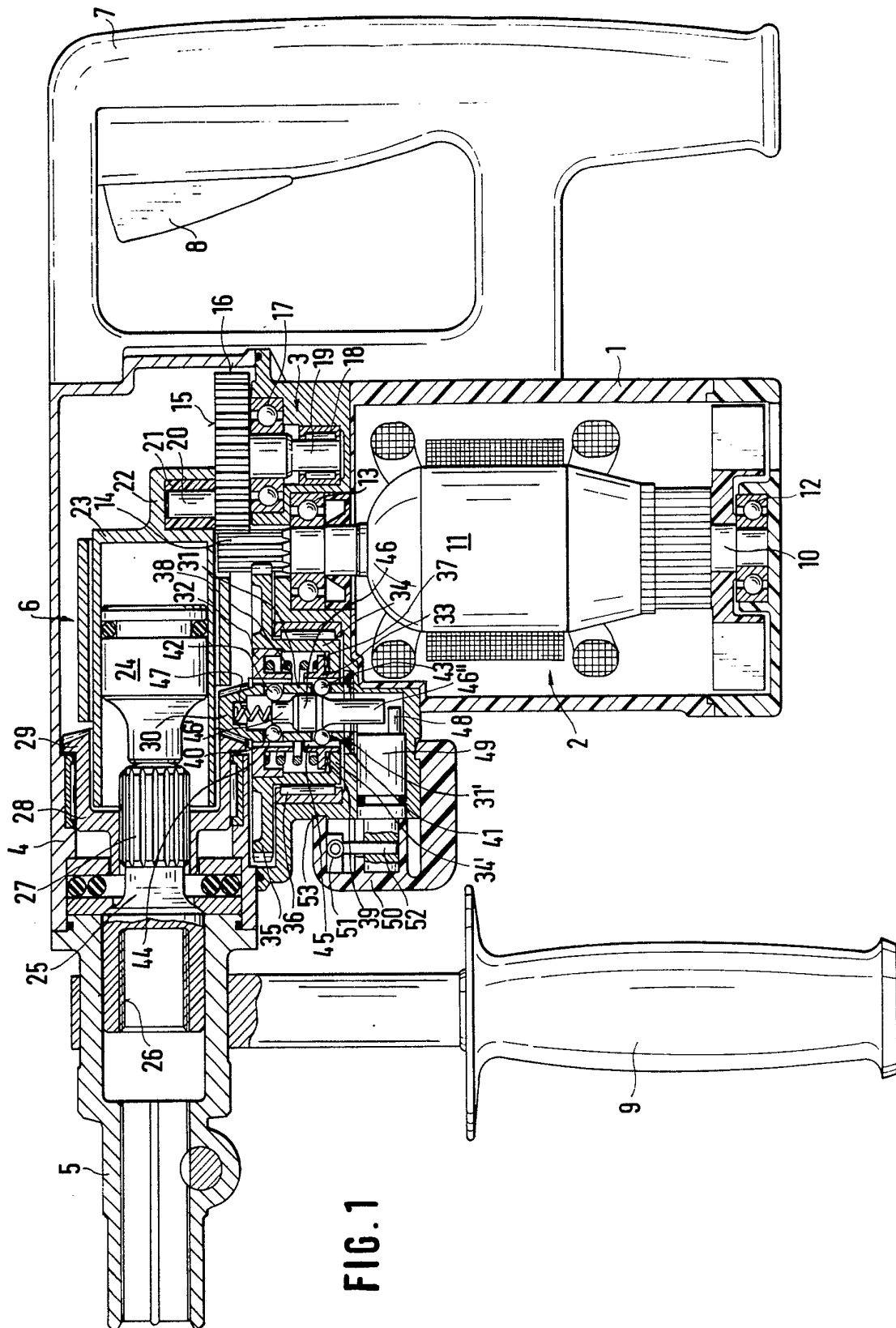
45

50

55

60

65



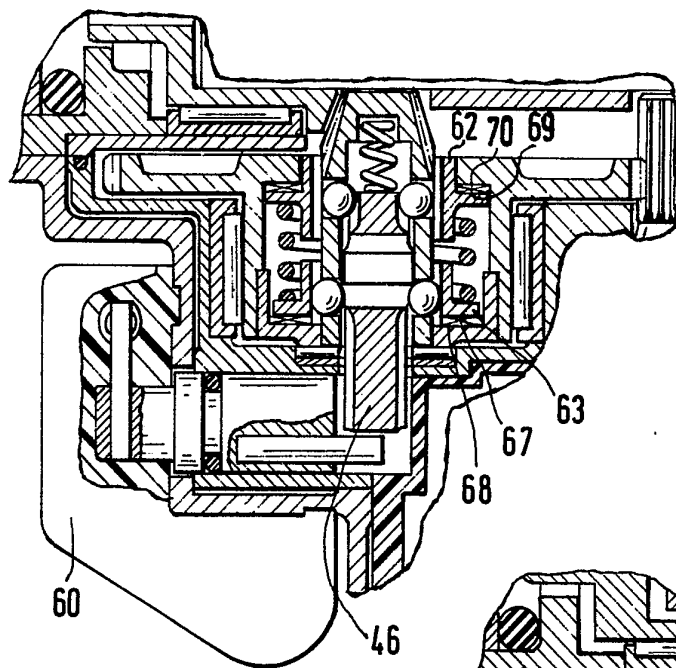


FIG. 2

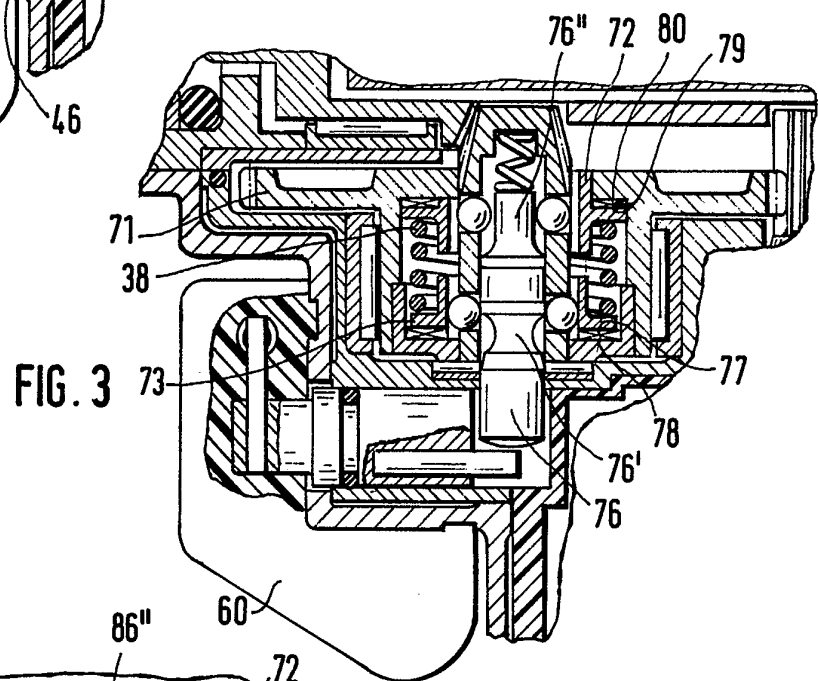


FIG. 3

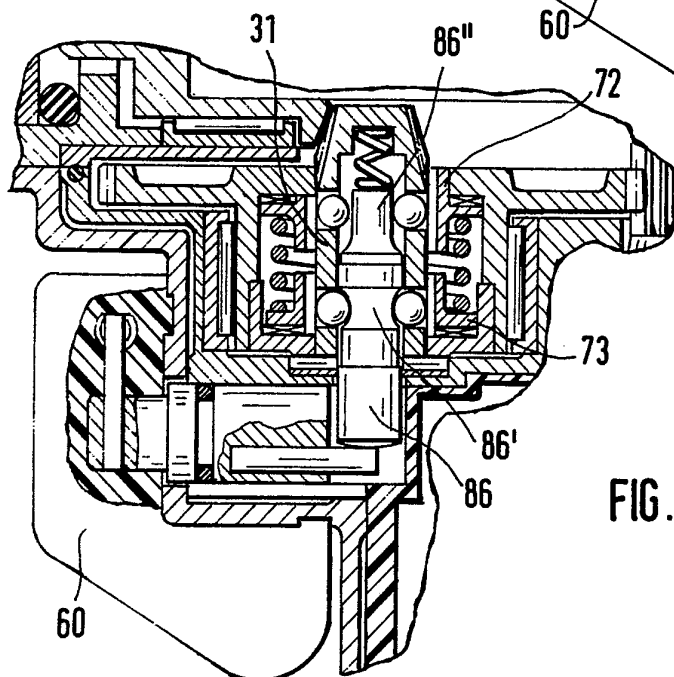


FIG. 4

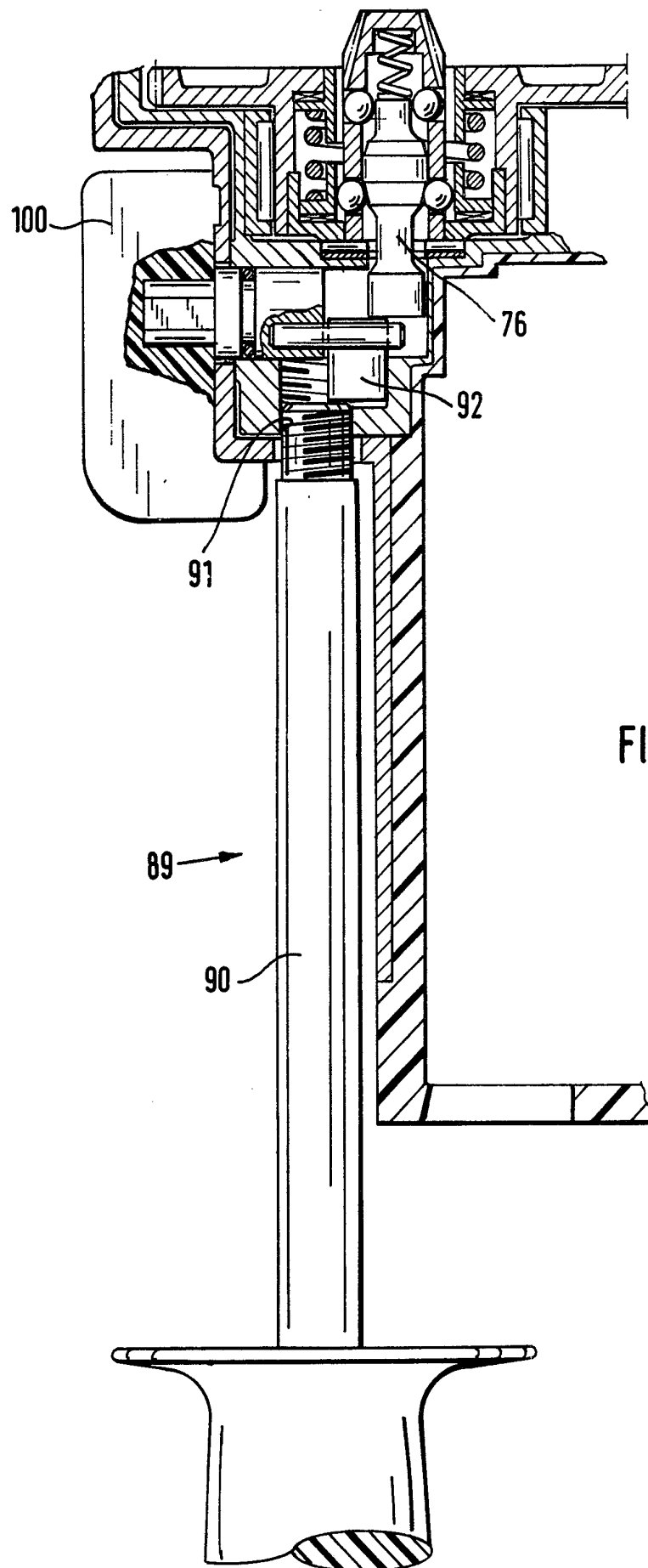
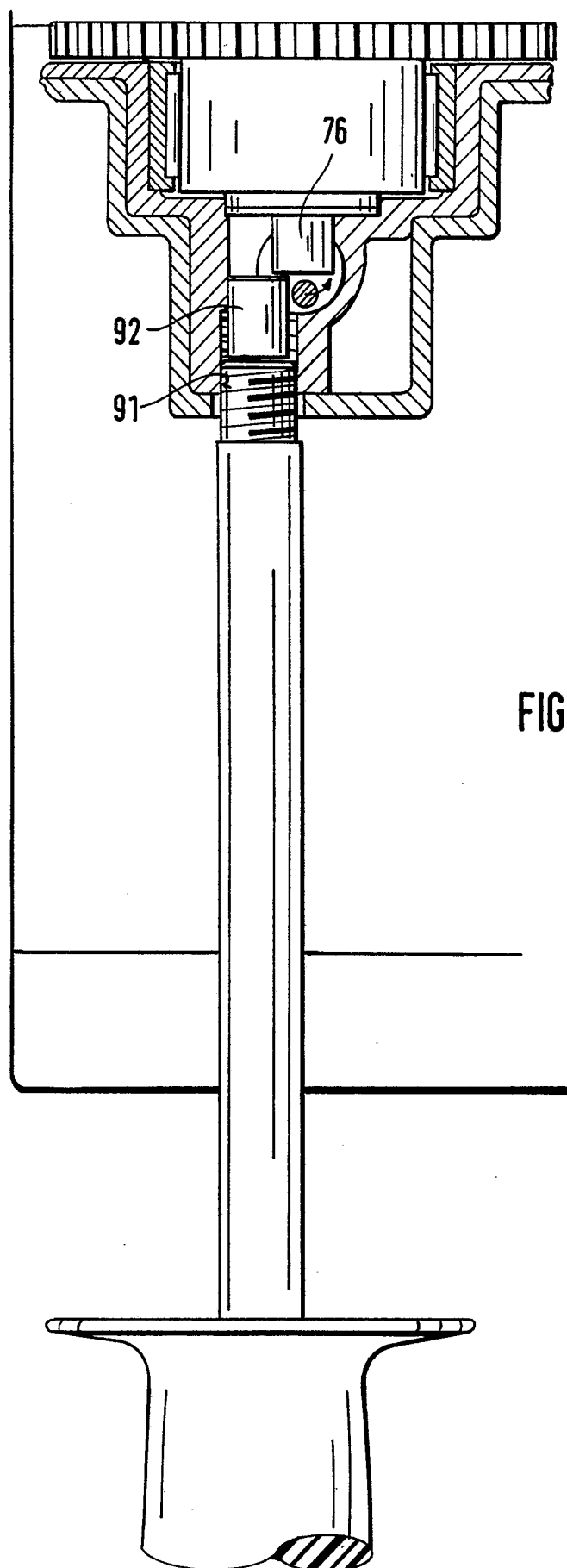


FIG. 5



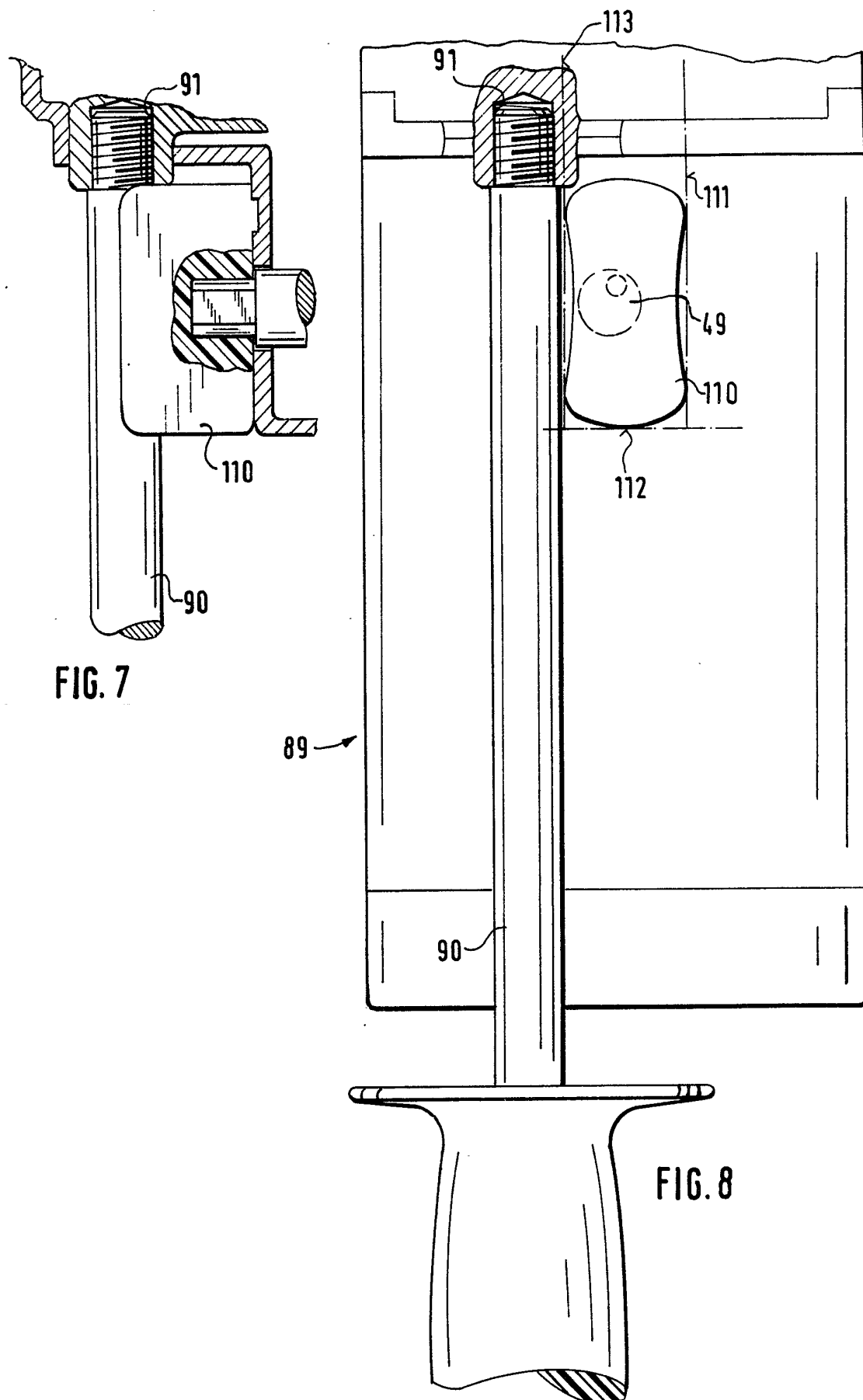


FIG. 9

