



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 687 914 A5

51 Int. Cl.⁶: **B 25 F 005/00**
B 23 B 047/00
F 16 D 009/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 03694/93

22 Anmeldungsdatum: 13.12.1993

30 Priorität: 02.01.1993 DE A4300021.5

24 Patent erteilt: 27.03.1997

45 Patentschrift veröffentlicht: 27.03.1997

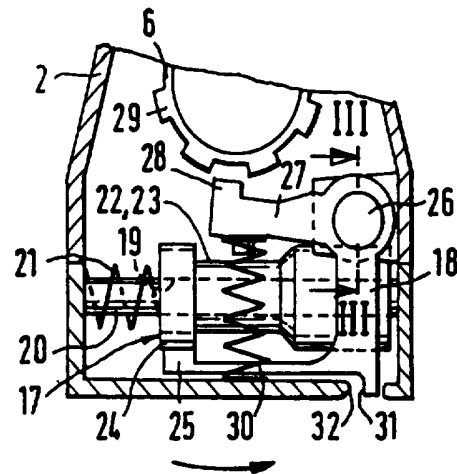
73 Inhaber:
Robert Bosch GmbH, Postfach 30 02 20,
D-70442 Stuttgart (DE)

72 Erfinder:
Thome, Ludwig, Dr.-Ing.,
Leinfelden-Echterdingen (DE)
Meixner, Gerhard, Filderstadt (DE)

74 Vertreter:
Scintilla AG, Direktion, 4501 Solothurn (CH)

54 Handwerkzeugmaschine.

57 Handwerkzeugmaschine, insbesondere Bohrgerät, mit einem über eine Spindel (6) drehend angetriebenen Werkzeughalter sowie mit einer Sicherheitseinrichtung, die bei plötzlich blockierendem Werkzeug ein Rotieren des Gehäuses (2) der Maschine verhindert. Dazu weist die Maschine ein träges Massstück (17) auf, welches beweglich gelagert ist und ein Schaltstück (22) aufweist, mit dem ein vorgespanntes Schaltglied (18) zusammenwirkt. Beim Auslösen greift das am Gehäuse (2) befestigte Schaltglied (18) in eine Verzahnung (29) der Spindel (6) ein und blockiert damit das Gehäuse (2) gegenüber der stillstehenden Spindel (6).



Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Aus der EP 326 783 B1 ist bereits eine derartige Maschine bekannt, bei der bei plötzlich blockierendem Werkzeug das Gehäuse über eine Schlingfeder an die feststehende Spindel gekuppelt wird. Die Wirksamkeit dieser Massnahme hängt massgeblich von dem Bremsmoment ab, der zwischen Schlingfeder und Spindel entsteht. Da das Gehäuse vor Erreichen einer starren Koppelung an die Spindel noch weiterdreht, kann der Verdrehwinkel für ein sicheres Halten der Handwerkzeugmaschine schon zu gross werden.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemässe Handwerkzeugmaschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass sie das sich zu drehen beginnende Gehäuse schlagartig mit der blockierten Spindel koppelt. Dies kann entweder dazu führen, dass das Werkzeug wieder losgerissen wird und der Bohrvorgang fortgesetzt werden kann oder dass eine Sicherheitskupplung im Drehantriebsstrang der Handwerkzeugmaschine den noch laufenden Motor von der Spindel trennt.

Die Auslösung der Sicherheitsabschaltung ist dabei abhängig von der Haltekraft der Bedienungsperson, d.h., nur wenn sich die Maschine bei zu schwachem Griff aus der Hand der Bedienungsperson windet, wird die Sicherheitseinrichtung ausgelöst.

Durch die in den abhängigen aufgeführten Massnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Handwerkzeugmaschine möglich.

Zeichnung

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt gemäss Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 zeigt im Detail einen Schnitt gemäss Linie III-III in Fig. 2.

Die Fig. 4 und 5 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel, wobei Fig. 5 einen Schnitt gemäss Linie V-V in Fig. 4 darstellt.

Die Fig. 6 und 7 zeigen ein drittes Ausführungsbeispiel.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Eine als Bohrhammer ausgebildete Handwerkzeugmaschine weist ein Gehäuse 2 auf, in dem ein elektrischer Motor 3, ein Schlagwerk 4 und ein Drehantriebsgetriebe 5 untergebracht sind. Der

Drehantrieb wird auf eine hohl ausgeführte rechtsdrehende Spindel 6 übertragen, mit der ein Zahnrad 7 drehfest verbunden ist. Das Drehantriebsgetriebe 5 enthält in dem Antriebsstrang zwischen Motor 3 und Spindel 6 eine Sicherheitskupplung 8.

Die Spindel 6 ist mit einem Werkzeughalter 10 verbunden, in den ein Bohrwerkzeug 11 dreh-schlüssig einsetzbar ist. Der Werkzeughalter 10 könnte aber auch drehfest am Gehäuse angeordnet sein, so dass nur das vordere Ende der Spindel dreh-schlüssig mit dem Bohrwerkzeug verbunden ist. Innerhalb der Spindel 6 befindet sich das pneumatische Schlagwerk 4, welches einen mechanisch hin- und hergehend angetriebenen Kolben 12, einen Schläger 13 und einen Döpfer 14 aufweist. Letzterer wirkt unmittelbar auf das Schaftende des Bohrwerkzeugs 11 ein.

In dem Gehäuse 2 ist weiterhin eine Sicherheitseinrichtung 16 zur Abschaltung des Drehantriebs angeordnet. Deren wesentliche Teile sind ein Massestück 17 und ein Schaltglied 18. Das Massestück 17 hat etwa die Form einer Garnrolle und ist mit seiner Zentralbohrung 19 beweglich auf einer als Achse 20 ausgebildeten gehäusefesten Aufnahme gelagert. Diese verläuft im Abstand von der Spindel 6 in tangentialer Richtung zu dieser. Das Massestück 17 wird von einer in Blickrichtung auf das Werkzeug 11 hin links von ihr angeordneten schwachen Rückstellfeder 21 auf der Achse 20 nach rechts gedrängt, sodass ihr bei Linksdrehung des Gehäuses 2 in Pfeilrichtung als träge Masse ein Verschiebeweg nach links gegen die Rückstellfeder 21 hin verbleibt. In ihrem mittleren Umfangsabschnitt weist das Massestück 17 als Schaltstück 22 eine ringförmig geschlossene Einkerbung 23 auf. Diese könnte sich bei dreh-schlüssiger Lagerung des Massestücks 17 auf der Achse 20 auch länglich in Achsrichtung erstrecken. Neben der Einkerbung 23 verbleibt ein erhabener Bund 24, auf dem im Normalbetrieb ein Schaltarm 25 des Schaltglieds 18 aufliegt.

Das Schaltglied 18 ist auf einem parallel zur Spindel 6 im Gehäuse 2 gehaltenen Zapfen 26 schwenkbar gelagert. Es weist ausser dem Schaltarm 25 einen Rastarm 27 auf, welcher von dem Zapfen 26 weg etwa tangential zur Spindel 6 hin verläuft und am Ende einen Rasthaken 28 trägt. Dieser ist so gestaltet, dass er beim Verschwenken des Schaltglieds 18 in eine Verzahnung 29 an der Spindel bzw. an dem mit ihr dreh-schlüssig verbundenen Zahnrad 7 eingreifen kann.

Auf den Rastarm 27 wirkt in etwa radialer Richtung zur Spindel 6 eine Feder 30. Im Normalbetrieb wird der Rastarm 27 jedoch von dem Schaltarm 25 ausser Eingriff mit der Verzahnung 29 gehalten. Das Schaltglied 18 weist noch einen Rücksteller 31 auf, der hier als Hebel an dem Schaltarm 25 angebracht ist und über eine Gehäuseöffnung 32 von aussen zugänglich ist. Zum Schutz vor unbeabsichtigter Betätigung oder Blockierung ist der Rücksteller 31 versenkt angeordnet. Der Rücksteller 31 kann auch z.B. durch einen Elektromagneten auf elektromechanischem Wege über einen geeigneten Schalter am Gehäuse betätigt werden.

Die Sicherheitskupplung 8 ist so ausgebildet,

dass ein mit dem Ritzel 34 des Motors 3 kämmendes Stirnrad 35 über federbelastete Rastglieder 36 mit deren Welle 37 verbunden ist. Die Welle 37 trägt ein Kegelrad 38, das mit dem Zahnrad 7 kämmt. Bei Überschreitung eines vorgegebenen Grenzdrehmoments zwischen Stirnrad 35 und (blockiertem) Kegelrad 38 überrasten die Rastglieder 36 und entkoppeln damit den Werkzeughalter 10 vom Motor 3. Das Grenzdrehmoment kann wegen der Sicherheitseinrichtung 16 entweder z.B. zur Durchführung schwerer Arbeiten durch kräftige Bedienungspersonen hoch gewählt werden oder kann – niedrig eingestellt – redundante Sicherheit bieten.

In Fig. 3 ist die Lagerung des Schaltglieds 18 auf dem Zapfen 26 gezeigt. Der Zapfen 26 selbst ist unnachgiebig in einer Öse 40 des Gehäuses 2 gehalten und mittels eines Sicherungsringes 41 fixiert. Zwischen einem Auge 42 des Rastarms 27 und dem Zapfen 26 ist ein Ring 43 aus Gummi oder einem anderen elastischen Werkstoff zur Dämpfung eingelegt.

Die Elemente der Sicherheitseinrichtung 16 befinden sich bei normalem Betrieb des Bohrhammers in der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausgangslage. Wenn sich das rechtsdrehende Bohrwerkzeug z.B. wegen eines Armierungseisens plötzlich im Bohrgrund verhakt und nicht mehr weiterdreht, beginnt sich das Gehäuse 2 schlagartig nach links in Pfeilrichtung zu drehen. Das Massestück bleibt aufgrund seiner Trägheit und seiner Beweglichkeit auf der Achse 20 still, d.h. es verschiebt sich gegenüber dem Gehäuse 2 und dem Schaltglied 18 nach links. Dabei gelangt der Schaltarm 25 in die Einkerbung 23 und die Feder 30 drückt den Rastarm 27 gegen die Spindel 6 in deren Verzahnung 29. Das Gehäuse 2 ist nun schlagartig drehfest an die stillstehende Spindel 6 gekoppelt. Bei noch weiterlaufendem Motor kann das Bohrwerkzeug 11 unter Umständen losgerissen und die Bohrarbeiten können fortgesetzt werden. Tritt dies nicht ein, so trennt die Sicherheitskupplung 8 den Motor 3 von der feststehenden Spindel 6. Nach dem Abschalten des Motors und dem Freimachen des Bohrwerkzeugs wird der Drehantrieb durch manuelles Betätigen des Rückstellers 31 wieder freigeschaltet. Dabei verlässt der Schaltarm 25 die Einkerbung 23, sodass die Spindel 6 gegenüber dem Gehäuse 2 wieder frei drehbar ist. Gleichzeitig verschiebt die Rückstellfeder 21 das Massestück 17 nach rechts in seine Ausgangsstellung für den Bohrbetrieb.

Als zusätzliche Sicherheitsmassnahme kann vorgesehen werden, dem Schaltglied 18 einen Endschalter zum Abschalten des Motors 3 zuzuordnen. Dieser würde z.B. von dem Rastarm 27 beim Einrasten in die Verzahnung 29 betätigt. Wegen des Nachlaufens des Motorankers und des Drehantriebsgetriebes 5 wird in den meisten Fällen aber dennoch eine Sicherheitskupplung 8 benötigt.

Von dem zweiten Ausführungsbeispiel nach den Fig. 4 und 5 sind schematisch nur die funktionellen Teile der Sicherheitseinrichtung gezeigt. Für funktionsgleiche Einzelelemente werden gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel um 100 erhöhte Bezugszahlen verwendet.

Eine Spindel 106 mit Verzahnung 129 ist drehbar

in einem Gehäuse 102 gelagert. Ein Massestück 117 ist als Ring ausgebildet und in einem reibungsarmen Lager 150 koaxial zur Spindel 106 ebenfalls im Gehäuse 102 gelagert. Das Massestück 117 wird an einem radialen Vorsprung 149 von einer schwachen, am Gehäuse 102 abgestützten Rückstellfeder 121 in seiner Ausgangslage gehalten. Das Schaltstück 122 ist als kurze Nut 123 von wenigen Winkelgraden am Umfang des Massestücks 117 angeordnet. Neben der Nut 123 liegt am uneingekerbten Umfang 124 des Massestücks 117 eine am Schaltglied 118 gelagerte Schaltrolle 125 an, die als Aussenring eines Kugellagers ausgebildet ist. Das Schaltglied 118 ist um einen gehäusefesten Zapfen 126 schwenkbar gelagert und ist mittels einer Feder 130 in Richtung auf die Spindel 106 vorgespannt. Am oberen Ende weist das Schaltglied 118 einen Rasthaken 128 auf, der zum Eingriff in die Verzahnung 129 der Spindel 106 vorgesehen ist. Aussen am Gehäuse 102 ist ein Rücksteller 131 angebracht, der als federbelasteter Schieber ausgebildet ist mit einer eine Gehäuseöffnung 132 durchgreifenden Nase 151.

Im in den Fig. 4 und 5 gezeigten Normalbetrieb liegt die Schaltrolle 125 auf dem uneingekerbten Umfang 124 auf und die Spindel 106 kann sich zum Antrieb eines Bohrwerkzeugs frei drehen. Blockiert das Bohrwerkzeug im Bohrloch, so beginnt sich das Gehäuse 102 schlagartig nach links in Pfeilrichtung zu drehen. Das Massestück verharrt aufgrund seiner Trägheit in seiner Stellung, ohne mitzudrehen. Dies führt dazu, dass die Schaltrolle 125 sich am Umfang 124 abrollt und in die Nut 123 einfällt. Dabei greift wie im ersten Ausführungsbeispiel der Rasthaken 128 in die Verzahnung 129 ein und setzt die Spindel 106 gegenüber dem Gehäuse 102 fest.

Zum Lösen der Sicherheitseinrichtung 116 wird der Rücksteller 131 gegen die Kraft seiner Feder verschoben, wobei die Nase 151 an dem Rastarm 127 angreift und diesen gegen die Feder 130 zurückschwenkt. Das Massestück 117 wird dabei durch die Rückstellfeder 121 ebenfalls in seine Ausgangslage überführt.

Von dem dritten Ausführungsbeispiel nach den Fig. 6 und 7 sind ebenfalls schematisch nur die funktionellen Teile der Sicherheitseinrichtung gezeigt. Für funktionsgleiche Einzelelemente werden gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel um 200 erhöhte Bezugszahlen verwendet.

Das Massestück 217 der Sicherheitseinrichtung 216 ist koaxial hinter der Spindel 206 drehbar auf einer gehäusefesten Achse 220 gelagert und wird von einer Rückstellfeder 221, die an einem radialen Vorsprung 249 angreift, in seiner Ausgangslage gehalten. Es weist wie das Massestück 117 im zweiten Ausführungsbeispiel als Schaltstück 222 eine Nut 223 und ein im Durchmesser weiteres Umfangsstück 224 auf. Darauf liegt ein Schaltarm 225 eines Schaltgliedes 218 auf. Dieses ist auf einem gehäusefesten Zapfen 226 gelagert und erstreckt sich parallel zur Spindel 206. An seinem dem Zapfen 226 entgegengesetzten Ende trägt es einen Rasthaken 228 zum Eingreifen in eine Verzahnung 229 an der Spindel 206. Seitlich ist der Rasthaken

228 ggf. elastisch an Gehäuserippen 252 abstützbar. Als Rücksteller 231 fungiert ein aus dem Gehäuse 202 hinten heraustretender Hebel.

Die Funktion der Sicherheitseinrichtung 216 entspricht der im zweiten Ausführungsbeispiel. Beim Auslösen schwenkt der Rasthebel 230 nach unten und greift mit seinem Rasthaken 228 in die Verzahnung 229. Die Gehäuserippe 252 verhindert ein seitliches Ausweichen. Mittels einer auf die Gehäuserippe 252 aufgebrachten Gummiauflage kann das harte Einrasten gedämpft werden. Zur Wiederherstellung der Betriebsfähigkeit des Bohrhammers wird der Rücksteller 231 manuell in Pfeilrichtung betätigt.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele. Insbesondere können Elemente des einen Ausführungsbeispiels mit Elementen eines anderen kombiniert werden. Ausser bei Bohrgeräten findet die Erfindung auch bei anderen Handwerkzeugmaschinen mit drehender Arbeitsbewegung, z.B. Sägen Anwendung.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine, mit einem Gehäuse (2, 102, 202), einem Motor (3, 103, 203) und einer davon drehend angetriebenen Spindel (6, 106, 206) sowie mit einem durch Drehung des Gehäuses (2, 102, 202) auslösbaren Massestück (17, 117, 217), das ein relativ zum Gehäuse (2, 102, 202) und etwa tangential bzw. in Umfangsrichtung zur Spindel (6, 106, 206) bewegliches und mit einem die Spindel abstoppenden Schaltglied (18, 118, 218) zusammenwirkendes Schaltstück (22, 122, 222) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltglied (18, 118, 218) in mindestens etwa radialer Richtung zur Spindel (6, 106, 206) schwenkbar, tangential dazu jedoch fest im Gehäuse (2, 102, 202) gelagert ist und dass es bei Auslösung durch das Massestück (17, 117, 217) von einer Betriebs- oder Ausgangsstellung aus in die noch drehende Spindel (6, 106, 206) einrastbar ist.

2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltstück (22, 122, 222) als axial oder radial angeordneter Vor- oder Rücksprung (23, 123, 223) an dem auf einer gehäusefesten Aufnahme (20, 120, 220) angeordneten Massestück (17, 117, 217) ausgebildet ist.

3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die sich bei ruckartiger Drehung des Gehäuses (2, 102, 202) verändernde Lage des am Massestück angeordneten Schaltstücks (22, 122, 222) relativ zum Gehäuse (2, 102, 202) das Verschwenken des Schaltglieds (18, 118, 218) in die Raststellung hervorruft.

4. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Massestück (17) translatorisch beweglich auf einer Achse (20) gelagert ist.

5. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Massestück (217) in Verlängerung der Spindel (206) koaxial hinter dieser auf einer Achse (220) drehbar gelagert ist.

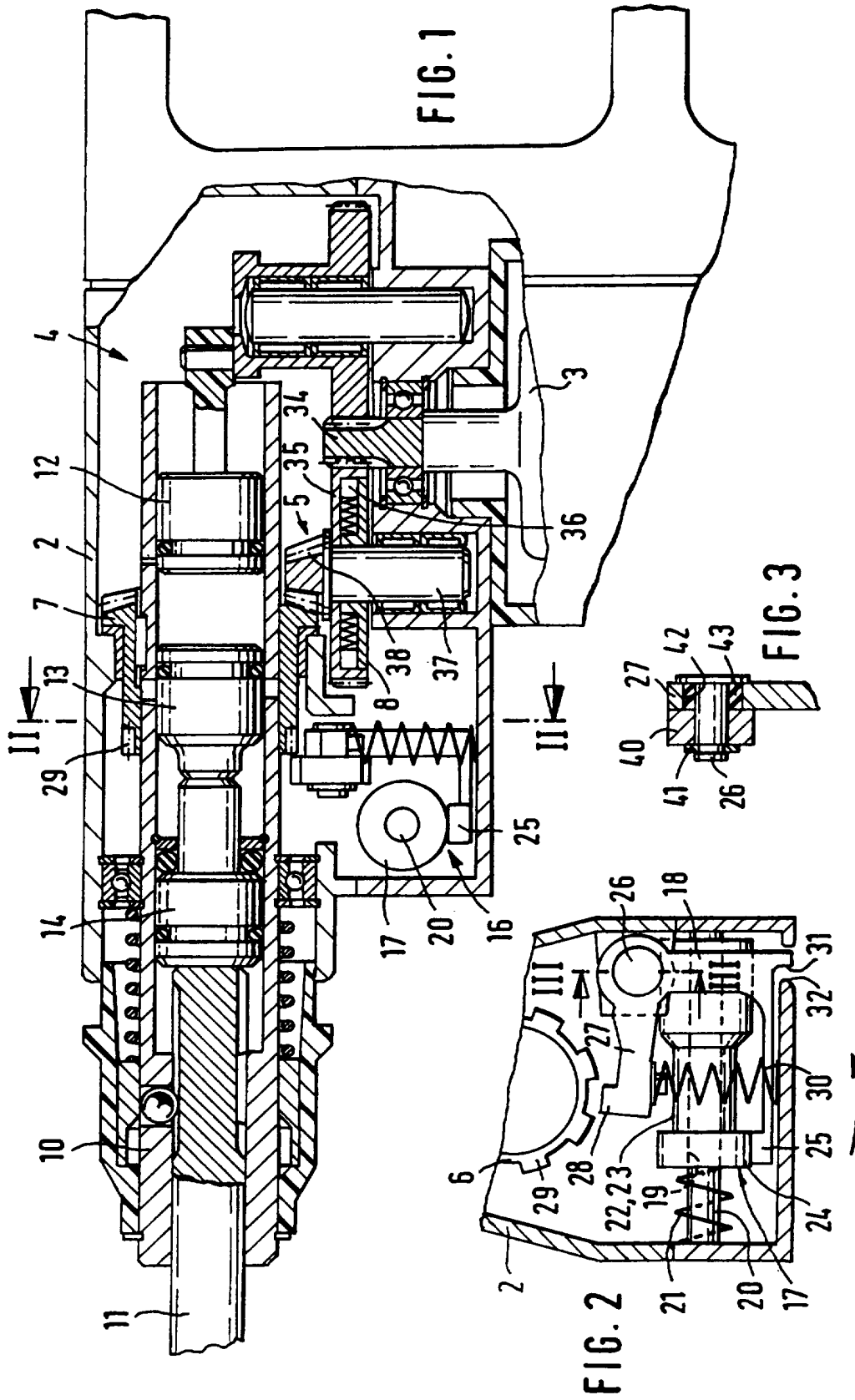
6. Handwerkzeugmaschine nach einem der vor-

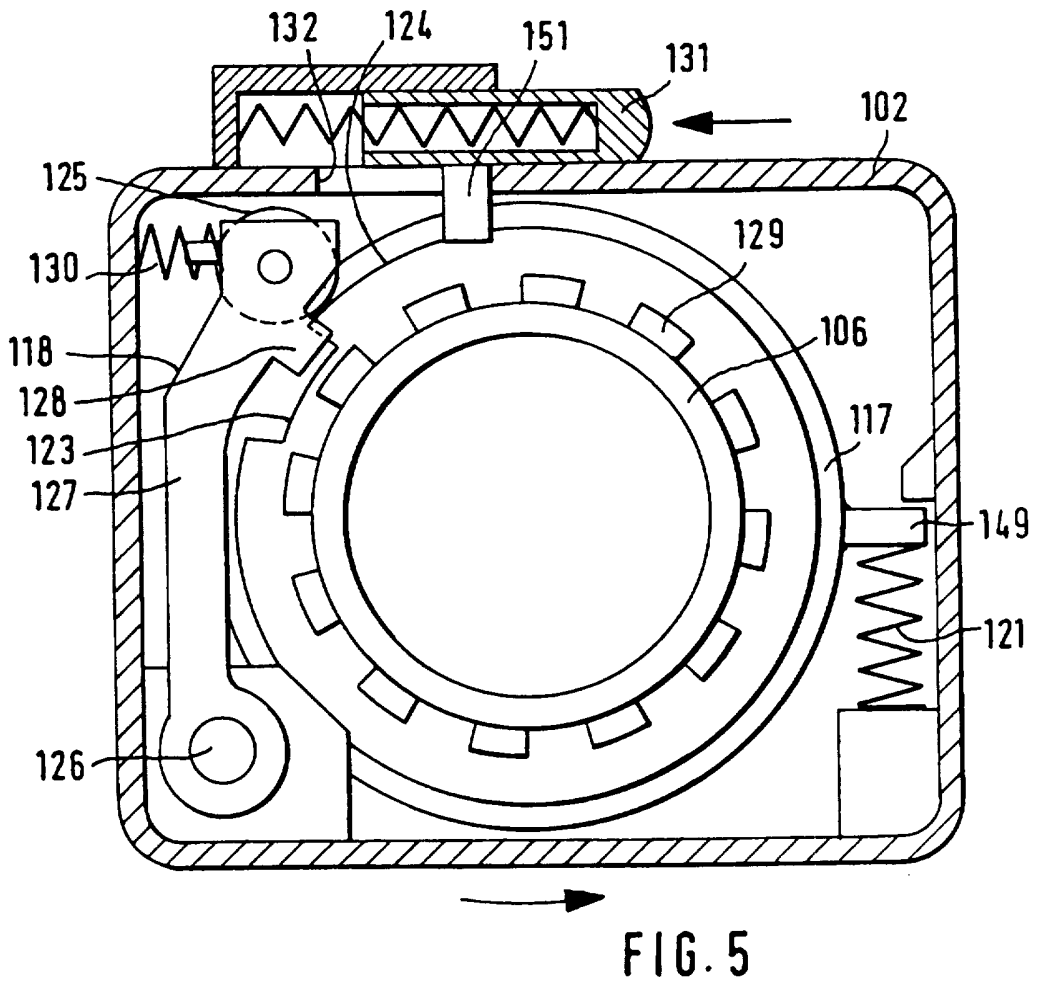
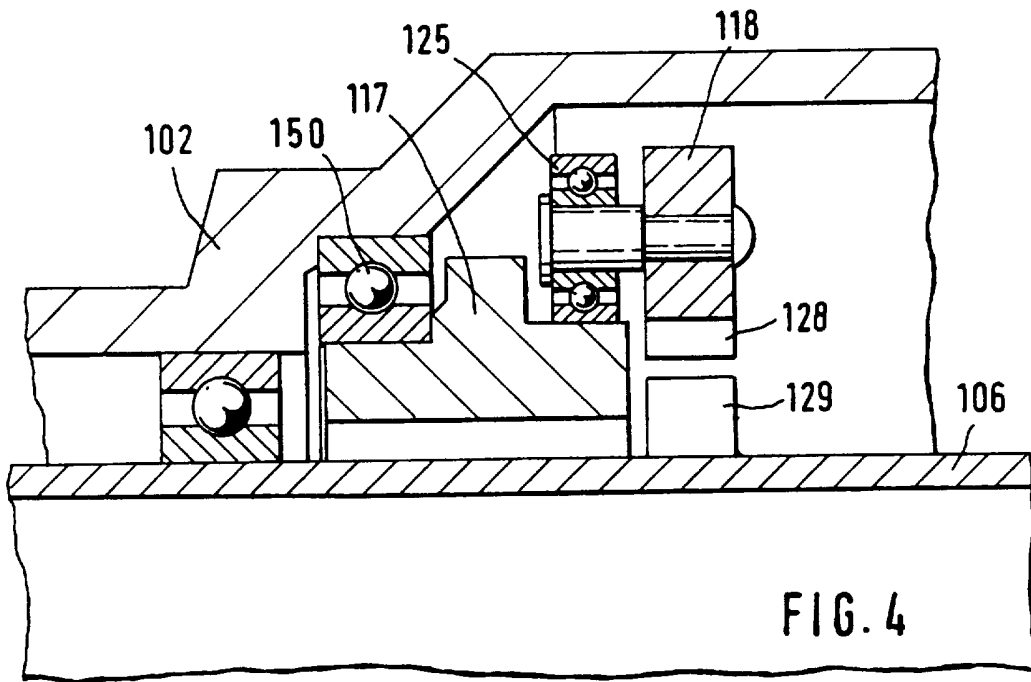
hergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spindel (6, 106, 206) im Bereich des Schaltgliedes (18, 118, 218) an ihrem Aussenumfang verzahnt ist.

7. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Antriebsstrang zwischen dem Motor (3) und der Spindel (6, 106, 206) eine vorzugsweise überraschende, lösbare Kupplung (8, 108, 208) angeordnet ist.

8. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltglied (18, 118, 218) zur Stossdämpfung elastisch im Gehäuse (2, 102, 202) gelagert ist.

9. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltglied (18, 118, 218) einen manuell oder elektromechanisch betätigbaren Rücksteller (31, 131, 231) aufweist, der nach dem Blockieren der Spindel (6, 106, 216) das Schaltglied (18, 118, 218) zur Freischaltung des Drehantriebs wieder in seine Ausgangslage überführt.





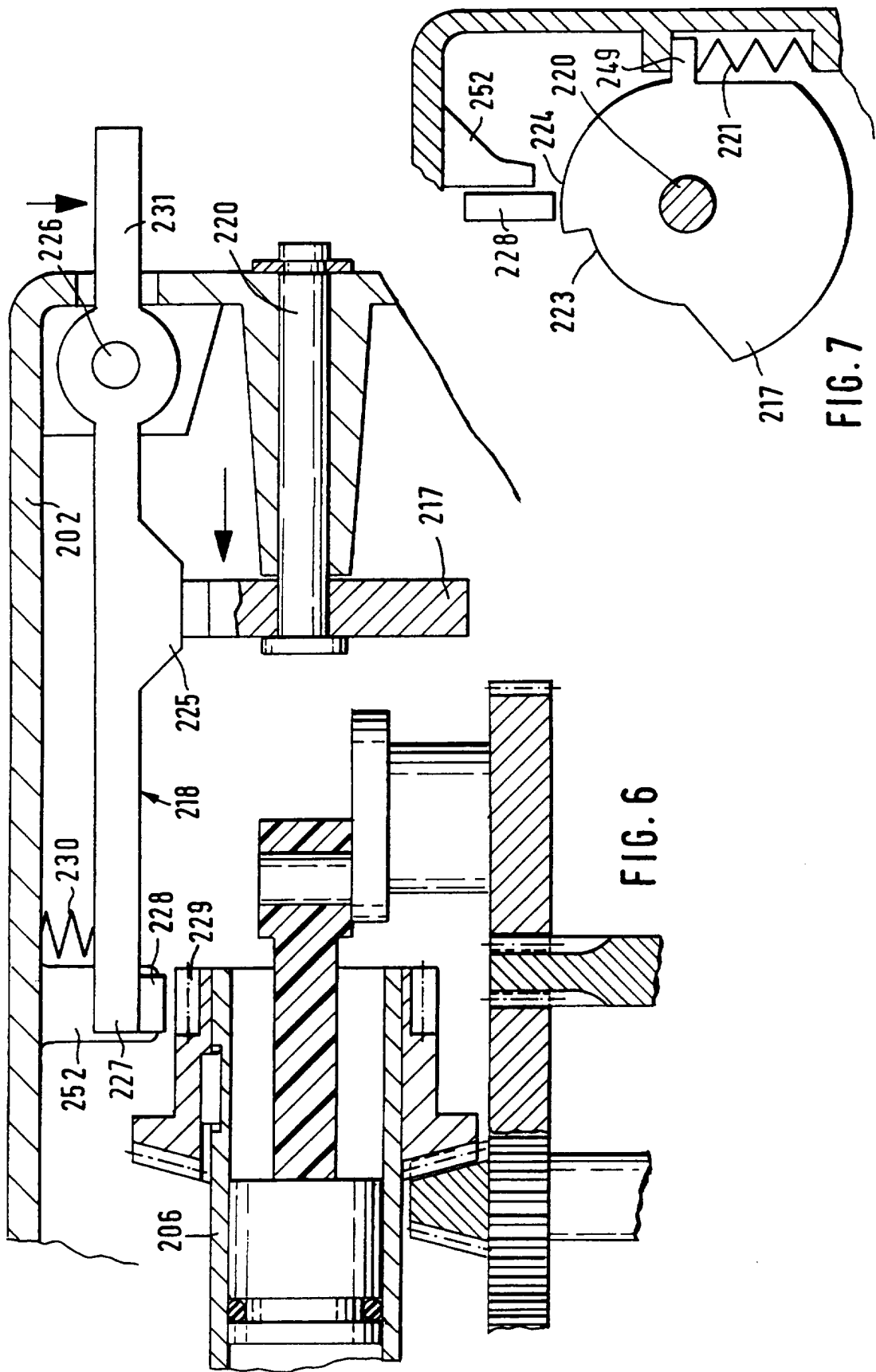


FIG. 6

FIG. 7