



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 663 746 A5

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

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 3374/84

⑫② Anmeldungsdatum: 12.07.1984

⑫③ Priorität(en): 11.08.1983 DE 3329005

⑫④ Patent erteilt: 15.01.1988

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.01.1988

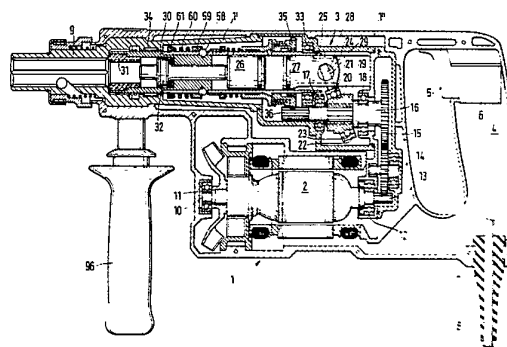
⑫⑦ Inhaber:
Robert Bosch GmbH, Stuttgart 1 (DE)

⑫⑦② Erfinder:
Buck, Manfred, Nürtingen (DE)
Hänsel, Gernot, Stuttgart 70 (DE)
Wanner, Karl, Dr., Leinfelden-Echterdingen (DE)

⑫⑦④ Vertreter:
Dr. Paul Stamm, Solothurn

⑫⑤④ **Bohrhammer.**

⑫⑤⑦ Es wird ein Bohrhammer mit einem motorisch angetriebenen Schlagwerk vorgeschlagen, in dem ein Schläger über ein Luftpolster mit einem hin- und herbewegten Antriebsglied verbunden ist und seine Energie an ein in dem Bohrhammer geführtes Werkzeug abgibt. Der Bohrhammer hat eine Umschaltvorrichtung, die es erlaubt, das Werkzeug wahlweise unter den Einfluss des Schlagwerks (19 - 27) und einer Drehvorrichtung (36, 35), oder unter den Einfluss entweder des Schlagwerks (19 - 27) oder der Drehvorrichtung (36, 35) zu stellen. Dadurch wird die Erzielung einer äusserst kompakten Bauweise möglich, die zu einer kostengünstigen Herstellung solcher Bohrhammer führt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Bohrhammer mit einem motorisch angetriebenen Schlagwerk, in dem ein Schläger über ein Luftpolster mit einem hin- und herbewegten Antriebsglied verbunden ist und seine Energie an ein in dem Bohrhammer geführtes Werkzeug abgibt, gekennzeichnet durch eine Umschaltvorrichtung, die es erlaubt, das Werkzeug wahlweise unter den Einfluss des Schlagwerks und einer Drehvorrichtung, oder unter den Einfluss entweder des Schlagwerks oder der Drehvorrichtung zu stellen.

2. Bohrhammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Umschaltvorrichtung eine einzige Umschalthandhabe (66) zum Umschalten auf sämtliche mögliche Betriebsarten hat.

3. Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschaltung des Schlagwerks auf pneumatischen und die Abschaltung der Drehvorrichtung auf mechanischem Wege erfolgt.

4. Bohrhammer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des Luftpolsters im Führungsrohr (25) eine Öffnung (45, 45') zur Atmosphäre hin besteht, die durch ein bewegliches Glied (37', 46) abgedeckt oder freigegeben werden kann.

5. Bohrhammer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Führungsrohr (25) und dem beweglichen Abdeckglied (37') ein Luftspalt besteht, der so ausgelegt ist, dass sich bei in Abdeckstellung befindlichem Abdeckglied (37') zwischen Kolben (27) und Schläger (26) ein dessen Arbeitshub bewirkendes Luftpolster aufzubauen vermag und dass beim Rückhub des Kolbens (27) die bei der Kompression entstandenen Luftverluste ohne besondere Belüftungsbohrungen ausgeglichen werden.

6. Bohrhammer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungsrohr (25) im Bereich der Öffnung (45) zur Atmosphäre hin einen Aussenkonus (25') und das mit ihm zusammenwirkende, bewegliche Glied (46) einen dazu passenden, als Dichtkonus wirkenden Innenkonus (48) hat.

7. Bohrhammer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das bewegliche Glied (46) einerseits unter dem Einfluss einer Feder (47) steht, die bestrebt ist, das Glied (46) stets in Abdichtstellung zu halten und andererseits unter dem Einfluss einer Umschalthandhabe (66), mit deren Hilfe das bewegliche Glied (46) gegen die Kraft der Feder (47) in eine die Öffnung (45) freigegebene Stellung bewegt werden kann.

8. Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein in der die Rotation des Werkzeugs bewirkenden Getriebekette zwischen Antriebsmotor (2) und Werkzeugmitnehmer (31) befindliches Zahnrad (35) durch Verschieben entlang seiner Achse von einer Stellung, in der die Getriebeverbindung besteht, in eine Stellung, in der sie unterbrochen ist, und umgekehrt bewegt werden kann.

9. Bohrhammer nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Zahnrad (35) auf dem Führungsrohr (25) drehbar gelagert ist.

10. Bohrhammer nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Führungsrohr (25) und Zahnrad (35) eine durch Verschieben des Zahnrads (35) auf dem Führungsrohr (25) lösbare Mitnahmeverbindung (42, 43) besteht.

11. Bohrhammer nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einer Umschalthandhabe (66) und dem Zahnrad (35) eine Federverbindung (52, 65) besteht, die ein Betätigen der Umschalthandhabe (66) auch dann erlaubt, wenn im Zeitpunkt des Umschaltens die Kupplungsteile (42, 43) der Mitnahmeverbindung zwischen Zahnrad (35) und Führungsrohr (25) eine Relativstellung

zueinander einnehmen, die ein Inandergreifen der Kupplungsteile (42, 43) nicht erlaubt und die bei einer Relativbewegung der Kupplungsteile (42, 43) in eine Stellung, in der sie ineinandergreifen können, den Eingriff bewirkt.

12. Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem Bauteil (82), das an der Drehbewegung des Werkzeugmitnehmers (31) teilnimmt und dem Gerätegehäuse (1) eine lösbare Kupplung (94, 95) besteht, die die Drehbewegung des Werkzeugmitnehmers (31) in ausgerücktem Zustand zulässt und in eingerücktem Zustand verhindert.

13. Bohrhammer nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einer Umschalthandhabe (66) und dem Bauteil (82) eine Federverbindung (52) besteht, die ein Betätigen der Umschalthandhabe (66) auch dann erlaubt, wenn im Zeitpunkt des Umschaltens die Kupplungsteile (94, 95) der lösbaren Kupplung eine Relativstellung zueinander einnehmen, die ein Inandergreifen der Kupplungsteile (94, 95) nicht erlaubt und die bei einer Relativbewegung der Kupplungsteile (94, 95) in eine Stellung, in der sie ineinandergreifen können, den Eingriff bewirkt.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung geht aus von einem Bohrhammer nach der Gattung des Anspruchs 1. Ein solcher Bohrhammer ist schon bekannt, beispielsweise aus der US-Patentschrift 3 828 863 (R. 1045). Bei diesem bekannten Bohrhammer kann einerseits der Drehantrieb für das Werkzeug ausgekuppelt werden, so dass der Bohrhammer als reiner Hammer betrieben werden kann, andererseits kann aber auch das Schlagwerk unabhängig vom Drehantrieb ausgeschaltet werden, um den Bohrhammer als reine Bohrmaschine betreiben zu können. Allerdings werden hierfür zwei völlig voneinander getrennte Umschaltvorrichtungen benötigt. Der bekannte Bohrhammer ist deshalb in seinem Aufbau kompliziert und in seinen ausmassen voluminös. Die auf die Umschaltvorrichtungen einwirkenden Umschalthandhaben sind an räumlich voneinander getrennten Stellen des Bohrhammergehäuses angeordnet, was eine umständliche Handhabung des Bohrhammers zur Folge hat.

Der erfindungsgemässe Bohrhammer mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass er weniger Bauteile benötigt und deshalb wesentlich kostengünstiger hergestellt und montiert werden kann. Ausserdem ist hierbei eine äusserst kompakte Bauweise möglich, wie sie bei modernen Geräten sehr erwünscht ist. Dadurch, dass weniger mechanische Schaltelemente benötigt werden, stellt sich auch der Vorteil geringerer Geräuscentwicklung ein.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Massnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Bohrhammers möglich. Besonders vorteilhaft ist es, zur Erzielung einer einfachen Bedienbarkeit des Bohrhammers der Umschaltvorrichtung eine einzige Umschalthandhabe zum Umschalten auf sämtliche mögliche Betriebsarten zuzuordnen.

Ein weiterer, besonderer Vorteil besteht darin, dass die Umschalthandhabe auch noch eine lösbare Kupplung betätigt, die zwischen einem an der Drehbewegung des Werkzeugschalters teilnehmenden Bauteil und dem Gerätegehäuse angeordnet ist. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, den Werkzeughalter gegen Drehung zu blockieren. Dies ist beispielsweise dann von Vorteil, wenn sich ein im Werkzeughalter befindlicher Bohrer in der Wand verklemmt hat. Der Bohrer kann in diesem Fall durch Rückwärtsdrehen der Maschine wieder befreit werden.

Drei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Bohrhämmer im Längsschnitt, in dem ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung verwirklicht ist, Figur 2 einen Ausschnitt von Figur 1 in vergrößerter Darstellung, Figur 3 einen Ausschnitt von Figur 1 in Verbindung mit einem zweiten Ausführungsbeispiel, Figur 4 einen Ausschnitt aus Figur 1 in Verbindung mit einem dritten Ausführungsbeispiel und Figur 5 einen Querschnitt durch den Bohrhämmer nach Figur 1 im Bereich der Umschalthandhabe.

Ein in Figur 1 dargestellter Bohrhämmer hat ein Gehäuse 1, in dem ein elektrischer Antriebsmotor 2, ein noch näher zu beschreibendes Getriebe und ein Schlagwerk 3 angeordnet sind. An seinem hinteren Ende geht das Gehäuse 1 in einen Handgriff 4 über. In den Handgriff 4 ist ein mit einem Drücker 5 versehener Schalter 6 eingebaut, über den der Elektromotor 2 ein- und ausgeschaltet werden kann. Am unteren Ende des Handgriffs 4 ist durch eine elastische Tülle 7 ein Stromzuleitungskabel 8 eingeführt. Am vorderen, dem Handgriff 4 abgewandten Ende ist am Gehäuse 1 ein zylindrischer Spannhals für einen Zusatzhandgriff 96 ausgebildet. Das innere Gehäuse 1', 1'', welches das Getriebe und Schlagwerk umschliesst, hat am vorderen Ende eine als Werkzeugaufnahme ausgebildete Hülse 9 angeordnet, die zur Aufnahme von nicht dargestellten Werkzeugen, wie beispielsweise Bohrer oder Meissel, dient.

Der im unteren Bereich des Gehäuses 1 angeordnete Antriebsmotor 2 hat eine Antriebswelle 10, die in Kugellagern 11, 12 gelagert ist. Das in dem Kugellager 12 gelagerte Ende der Antriebswelle 10 trägt ein Ritzel 13, das über ein Zwischen-Zahnrad 14 ein Zahnrad 15 treibt. Dieses sitzt auf einer Welle 16, die in Kugellagern 17, 18 gelagert ist. Mit der Welle 16 drehfest verbunden ist ein Nabenkörper 19 eines Taumelscheibenantriebs für das Schlagwerk 3. An seiner Aussenseite weist der Nabenkörper 9 eine ringförmig in sich geschlossene, zur Achse des Nabenkörpers 19 in einer schiefen Ebene liegende Laufrille 20 für Kugeln 21 auf. Der Laufrille 20 ist eine an der Innenseite eines Rings 22 eingeschnittene Laufrille 23 zugeordnet. Zwischen den Laufrillen 20 und 23 sind die Kugeln 21 geführt. An dem Ring 22 ist ein Taumelfinger 24 einstückig angeformt, der das Schlagwerk 3 des Bohrhammers hin- und hergehend antreibt. Das Schlagwerk 3 ist im Inneren eines Führungsrohrs 25 angeordnet. Es besteht aus einem im Führungsrohr 25 dicht und gleitend geführten Schläger 26 und einem ebenfalls dicht und gleitend im Führungsrohr 25 geführten, als Kolben 27 ausgebildeten Antriebsglied. In der Wand des Führungsrohrs 25 sind mehrere Luftkanäle (Bohrungen) angeordnet, die von dem Schläger 26 in bekannter Weise auf- bzw. zugesteuert werden können.

Das hintere, dem Schläger 26 abgewandte Ende des Kolbens 27 ist gabelförmig ausgebildet und trägt einen Drehbolzen 28. Mittig ist im Drehbolzen 28 eine Querbohrung 29 angeordnet, in die der Taumelfinger 24 mit Spiel eingreift. Dadurch kann sich der Taumelfinger 24 leicht in axialer Richtung in der Querbohrung 29 bewegen.

In den vorderen, dem Kolben 27 abgewandten Endbereich des Führungsrohrs 25 ist eine Zwischenhülse 30 eingesetzt, die einen Werkzeugmitnehmer 31 in sich aufnimmt. Das Führungsrohr 25 und die Zwischenhülse 30 sind durch eine an sich bekannte Überlastkupplung 58 – 63 miteinander verbunden. In der Zwischenhülse 30 ist in bekannter Weise ein Döpper 32 verschiebbar gelagert. Die aus dem Führungsrohr 25 und der Zwischenhülse 30 bestehende Baueinheit ist einerseits in dem Kugellager 33 und andererseits in dem Rollenlager 34 drehbar gelagert. Bei dem ersten Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 ist auf dem Führungsrohr

25 ein Zahnrad 35 dreh- und verschiebbar gelagert. Das Zahnrad 35 steht in ständigem Eingriff mit dem verzahnten Ende 36 der Welle 16 und hat einen zylindrischen Ansatz 37. Im Bereich des Zahnrads 35 hat das Führungsrohr 25 als Mitnehmer wirkende Vorsprünge 42, die mit Kupplungsnuten 43 im Zahnrad 35 zusammenwirken, wenn das Zahnrad 35 eine vorbestimmte, axiale Relativstellung zu dem Führungsrohr 25 einnimmt. An die Kupplungsnuten 43 schliesst sich eine Eindrehung 44 an. Je nachdem, ob das Zahnrad 35 eine solche axiale Stellung zu dem Führungsrohr 25 einnimmt, in der die Vorsprünge 42 in die Kupplungsnuten 43 eingreifen, oder eine Stellung, in der sich die Vorsprünge 42 im Bereich der Eindrehung 44 befinden, ist das Führungsrohr 25 mit dem Zahnrad 35 auf Drehmitnahme gekuppelt, oder nicht.

Im Bereich zwischen dem Schläger 26 und dem Kolben 27, in dem sich in bekannter Weise ein Luftpolster bildet, das unter dem Einfluss des hin- und hergehenden Kolbens 27 als Energiespeicher wirkt, weist das Führungsrohr 25 mindestens eine nach aussen verlaufende Durchgangsbohrung 45 auf. Das Führungsrohr 25 ist im Bereich der Durchgangsbohrung 45 konisch ausgebildet. Auf dem Führungsrohr 25 sitzt längsverschieblich ein Dichtring 46, der unter dem Einfluss einer Feder 47 steht, die ihn stets gegen den Dichtkonus 48 des Führungsrohrs 25 zu pressen sucht, so dass die zwischen dem Schläger 26 und dem Kolben 27 als Luftpolster befindliche Luft durch die Bohrung 45 nicht entweichen kann. Wird der Dichtring 46 von dem Dichtkonus 48 abgehoben, entweicht die zwischen Schläger 26 und Kolben 27 befindliche Luft durch die Bohrung 45, so dass sich kein als Energiespeicher wirkendes Luftpolster aufbauen kann und somit der Schläger 26 trotz hin- und hergehendem Kolben 27 nicht mehr angetrieben wird.

Auf dem zylindrischen Ansatz 37 des Zahnrads 35 ist eine Schiebehülse 49 gelagert. Zwischen einer Schulter 50 der Schiebehülse 49 und einem Stützring 51 befindet sich eine Druckfeder 52, die die Schiebehülse 49 stets gegen die Fläche 53 des Zahnrads 35 zu drücken sucht. Dabei stützt sich der Stützring 51 gegen einen Sprengring 55 ab.

Die Vorrichtung zum Umschalten auf die verschiedenen Betriebsarten ist sinngemäss gleich ausgebildet, wie diejenige, die im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel nach Figur 3 beschrieben und in Figur 5 gezeigt ist. Der dort gezeigte, bogenförmige Kulissenstein 56 greift dabei in den Einstich 57 der Schiebehülse 49' ein.

Die Wirkungsweise des Bohrhammers nach dem Ausführungsbeispiel gemäss den Figuren 1 und 2 ist folgende:

Durch Betätigen des Drückers 5 wird der Schalter 6 geschlossen und damit der Antriebsmotor 2 in Gang gesetzt. Über das Ritzel 13, das Zahnrad 14 und das Zahnrad 15 wird die Welle 16 angetrieben. Der aus Nabenkörper 19, Kugeln 21, Ring 22 und Taumelfinger 24 bestehende Taumelscheibenantrieb versetzt dadurch den Kolben 27 in hin- und hergehende Bewegung. Ausgehend von einer Axialstellung der Schiebehülse 49 und des Zahnrads 35 zum Führungsrohr 25, wie sie in den Figuren 1 und 2 dargestellt ist, ist der Bohrhämmer auf Schlagbohren eingestellt. Dabei wird der Schläger 26 über das zwischen ihm und dem Kolben 27 bestehende Luftpolster in eine oszillierende Bewegung versetzt. Das jeweilige Auftreffen des Schlägers 26 auf den Döpper 32 hat zur Folge, dass die Schlagenergie an das in den Werkzeughalter 31 eingesetzte, in den Zeichnungen nicht dargestellte Werkzeug weitergegeben wird.

Über das verzahnte Ende 36 der Welle 16 wird das Zahnrad 35 angetrieben und diese Drehbewegung wird über die Kupplungsnuten 43 und die Vorsprünge 42 auf das Führungsrohr 25 übertragen. Eine an sich bekannte, aus Kugel 58, Ring 59, Feder 60, Stützring 61, Bohrungen 62 im Füh-

rungsrohr 25 und Vertiefungen 63 in der Zwischenhülse 30 bestehende Überlastkupplung bewirkt, dass die Zwischenhülse 30 und damit der Werkzeugmitnehmer 31 und das in ihn eingesetzte Werkzeug an der Drehbewegung des Führungsrohrs 25 teilnehmen. Eine Ausnahme bilden Fälle, in denen das Werkzeug in dem zu bearbeitenden Material festklemmt und die Überlastkupplung anspricht.

Soll der Bohrhammer als reiner Hammer verwendet werden, soll also das Werkzeug während des Betriebs nicht in Drehbewegung versetzt werden, wird die Schiebehülse 49 in Richtung zum Handgriff 4 hin verschoben. Die Schiebehülse 49 stützt sich dabei an der Fläche 53 des Zahnrads 35 ab und nimmt dieses in Verschieberichtung mit, bis sich die Eindrehung 44 im Bereich der Vorsprünge 42 des Führungsrohrs 25 befinden. Die Drehung des Zahnrads 35 wird somit nicht mehr auf das Führungsrohr 25 übertragen, wodurch auch das eingesetzte Werkzeug nicht mehr an der Drehbewegung teilnimmt. Es unterliegt nur noch dem Einfluss des Schlägers 26, wie das beispielsweise erforderlich ist, wenn ein Meissel in den Bohrhammer eingesetzt ist oder ein Selbstbohrdübel mit dem Bohrhammer festgeschlagen werden soll.

Soll der Bohrhammer wieder auf Drehen und Schlagen eingestellt werden, so wird die Schiebehülse 49 wieder in ihre Ausgangsstellung gemäss Figur 2 zurückgeführt. Dabei nimmt die Schiebehülse 49 das Zahnrad 35 über die Druckfeder 52, den Ring 54 und den Sprengling 55 mit, wodurch ein Zurückführen der Schiebehülse 49 auch dann möglich ist, wenn die Kupplungsnuten 43 im Zahnrad 35 gerade nicht den Vorsprüngen 42 im Führungsrohr 25 deckungsgleich gegenüberstehen. Dies ist besonders dann wichtig, wenn die Umschaltung bei laufender Maschine erfolgen soll.

Soll der Bohrhammer als reine Bohrmaschine verwendet werden, soll also das Schlagwerk abgeschaltet werden, so wird die Schiebehülse 49 in Richtung vom Handgriff 4 weg verschoben. Während das Zahnrad 35 an der senkrechten Stirnfläche des Dichtkonus 48 festgehalten wird, kann die Schiebehülse 49 gegen die Kraft der Feder 52 weiterbewegt werden. Sie schiebt dabei den Dichtring 46 gegen die Kraft der Feder 47 in eine solche Stellung, dass der Dichtkonus 48 die Durchgangsbohrung 45 freigibt und somit eine Verbindung zwischen dem Kompressionsraum, der zwischen dem Kolben 27 und dem Schläger 26 besteht, und der Atmosphäre hergestellt ist. Dadurch kann sich zwischen dem Kolben 27 und dem Schläger 26 kein Luftpolster mehr aufbauen. Der Schläger 26 nimmt somit nicht mehr an den oszillierenden Bewegungen des Kolbens 27 teil. Soll wieder im Schlagbetrieb gearbeitet werden, wird die Schiebehülse 49 wieder in ihre Ausgangslage nach Figur 2 bewegt. Dabei kann die Feder 47 den Dichtring 46 wieder bis zur Anlage an dem Dichtkonus 48 verschieben, wodurch die Durchgangsbohrung 45 wieder verschlossen ist und zwischen Kolben 27 und Schläger 26 sich wieder ein als Energiespeicher wirkendes Luftpolster aufbauen kann.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 3 unterscheidet sich lediglich im Bereich des Zahnrads 35 und der Schiebehülse 49 vom Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2. Das Zahnrad 35' ist auf dem Führungsrohr 25 dreh- und verschiebbar gelagert. Es steht in ständigem Eingriff mit dem verzahnten Ende 36 der Welle 16 und hat einen abgestuften Ansatz 37'. Im Bereich des Zahnrads 35' hat das Führungsrohr 25 als Mitnehmer wirkende Vorsprünge 42, die mit Kupplungsnuten 43' im Zahnrad 35' zusammenwirken, wenn das Zahnrad 35' eine vorbestimmte, axiale Relativstellung zu dem Führungsrohr 25 einnimmt. Den Kupplungsnuten 43' vorgelagert ist eine Eindrehung 44'. Je nachdem, ob das Zahnrad 35' eine solche axiale Stellung zu dem Führungsrohr 25 einnimmt, in der die Vorsprünge 42 in die Kupplungsnuten 43' eingreifen, oder eine Stellung, in der

sich die Vorsprünge 42 im Bereich der Eindrehung 44' befinden, ist das Führungsrohr 25 mit dem Zahnrad 35' auf Drehmitnahme gekuppelt, oder nicht.

Im Bereich zwischen dem Schläger 26 und dem Kolben 27, in dem sich in bekannter Weise ein Luftpolster bildet, das unter dem Einfluss des hin- und hergehenden Kolbens 27 als Energiespeicher wirkt, weist das Führungsrohr 25 mindestens eine Durchgangsbohrung 45' auf. Diese ist durch den Ansatz 37' des Zahnrads 35' abgedeckt, wenn sich das Zahnrad 35' in der aus Figur 3 ersichtlichen Stellung befindet, das heisst, wenn der Bohrhammer auf Schlagen und Bohren eingestellt ist. Damit das Zahnrad 35' auf dem Führungsrohr 25 axial verschoben werden kann, ist es notwendig, zwischen dem Aussendurchmesser des Führungsrohrs 25 und dem Innendurchmesser 35' bzw. des Ansatzes 37' ein gewisses Spiel vorzusehen. Dieses ist so ausgelegt, dass sich bei in Abdeckung gegenüber der Bohrung 45' befindlichem Ansatz 37' zwar ein Luftpolster zwischen Kolben 27 und Schläger 26 aufbauen kann, das den Schläger 26 oszillierend antreibt, dass aber beim Rückhub des Kolbens 27 so viel Luft angesaugt werden kann, dass die bei der Kompression entstandenen Luftverluste ausgeglichen werden. Dadurch werden die sonst bei solchen Schlagwerken üblichen Belüftungsbohrungen entbehrlich.

Auf dem Führungsrohr 25 ist eine Schiebehülse 49' verschiebbar gelagert. Sie steht einerseits über einen als Verbindungsglied wirkenden Ring 64 und andererseits über eine Druckfeder 65 in Wirkungsverbindung mit dem Ansatz 37' des Zahnrads 35'.

Zum Umschalten des Bohrhammers auf die verschiedenen Betriebsarten ist an der Aussenseite des Gehäuses 1 eine Umschaltheandhab 66 angeordnet. Ihr zylindrischer Fortsatz 67 ragt in das Gehäuseinnere hinein und ist in dem Flansch 68 eines Trägerrohres 69 drehbar gelagert. Die Umschaltheandhab 66/67 ist durch eine Scheibe 70 und einen Sprengling 71 im Gehäuse 1 gehalten, wobei zwischen der Gehäusewand und der Scheibe 70 ein O-Ring 72 eingelegt ist. Der Fortsatz 67 der Umschaltheandhab 66 hat einen exzentrisch angeordneten Finger 73. Dieser ragt in einen Durchbruch 74 in einem bogenförmigen Kulissenstein 56 hinein. Der Kulissenstein 56 ist in einen Einstich 57 in der Schiebehülse 49' eingelegt. In einen Einstich in dem Fortsatz 67 ist ein O-Ring 75 eingelegt, der den Schlagwerksraum nach aussen abdichtet.

Zur Stellungssicherung der Umschaltheandhab 66/67 in den verschiedenen Schaltstellungen dienen an der Umschaltheandhab 66 angeordnete Vertiefungen 76 in Verbindung mit einem an der Wand des Gehäuses 1 angebrachten Rastnocken 77. Die Elastizität des O-Rings 72 sorgt für eine federnde Anlage der Umschaltheandhab 66 an dem Rastnocken 77. Da jeder Betriebsart eine entsprechende Vertiefung 76 zugeordnet ist, werden die Umschaltheandhab 66 und alle mit ihr verstellbaren Teile in den verschiedenen Betriebsarten entsprechenden Stellungen gesichert.

Die Wirkungsweise des Bohrhammers nach dem Ausführungsbeispiel gemäss den Figuren 3 und 5 ist folgende:

Wie beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 wird auch hier die Welle 16 und der Kolben 27 angetrieben. Bei einer Stellung der axial verschiebbaren Teile gemäss Figur 3 ist der Bohrhammer auf Schlagen und Bohren eingestellt.

Über das verzahnte Ende 36 der Welle 16 wird das Zahnrad 35' angetrieben. Diese Drehbewegung wird über die Kupplungsnuten 43' und die Vorsprünge 42 auf das Führungsrohr 25 übertragen. Über eine bei dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 bereits beschriebene Überlastkupplung und die damit verbundenen Bauteile wird die

Drehbewegung des Führungsrohrs 25 auf das in dem Bohrhämmer eingesetzte Werkzeug übertragen.

Soll der Bohrhämmer als reiner Hammer verwendet werden, soll also das Werkzeug während des Betriebs nicht in Drehbewegung versetzt werden, wird die Umschaltheandhab 66 so verstellt, dass der in den Kulissenstein 56 eingreifende Finger 73 den Kulissenstein 56 und damit die Schiebehülse 49' nach vorne in Richtung zum Werkzeug hin verschiebt. Über den Ring 64 wird dabei auch das Zahnrad 35' nach vorne gezogen, bis sich die Eindrehung 44' im Bereich der Vorsprünge 42 am Führungsrohr 25 befindet. Die Bohrung 45' wird dabei nach wie vor von dem Ansatz 37' des Zahnrads 35' abgedeckt, so dass zwischen dem Innenraum des Führungsrohrs 25 und der Atmosphäre keine nennenswerte Verbindung besteht. Es kann sich also bei hin- und hergehendem Kolben 27 zwischen diesem und dem Schläger 26 nach wie vor ein als Energiespeicher wirkendes Luftpolster aufbauen. Wenn diese Stellung der Teile erreicht ist, rastet der Nocken 77 an der Gehäusewand in die nächste Rastvertiefung 76 ein und sichert somit die Teile in dieser Betriebsstellung. Das Zahnrad 35' dreht sich zwar nach wie vor weiter, jedoch wird die Drehung nicht mehr auf das Führungsrohr 25 und somit auch nicht mehr auf das Werkzeug übertragen. Das Werkzeug unterliegt nur noch dem Einfluss des Schlägers 26.

Soll der Bohrhämmer wieder auf Drehen und Schlagen eingestellt werden, so wird die Umschaltheandhab 66 wieder in ihre ursprüngliche Stellung verdreht. Der von dem Finger 73 gesteuerte Kulissenstein 56 bewegt die Schiebehülse 49' wieder in die aus Figur 3 ersichtliche Stellung. Dabei wirkt die Schiebehülse 49' über die Druckfeder 65 auf den Ansatz 37' des Zahnrads 35' ein, so dass ein Zurückführen der Schiebehülse 49' auch dann möglich ist, wenn die Kupplungsnuten 43' im Zahnrad 35' gerade nicht den Vorsprüngen 42 am Führungsrohr 25 deckungsgleich gegenüberstehen. Dies ist besonders dann wichtig, wenn die Umschaltung bei laufender Maschine erfolgen soll. Ist Deckungsgleichheit erreicht, drückt die Feder 65 das Zahnrad 35' wieder in eine Stellung, in der die Kupplung zwischen den Kupplungsnuten 43' und den Vorsprüngen 42 wieder hergestellt ist.

Soll der Bohrhämmer als reine Bohrmaschine verwendet werden, soll also das Schlagwerk abgeschaltet werden, wird die Umschaltheandhab 66 so verdreht, dass der in den Kulissenstein 56 eingreifende Finger 73 den Kulissenstein 56 und damit die Schiebehülse 49' nach hinten in Richtung zum Handgriff 4 hin verschiebt. Das Zahnrad 35', das über die Feder 65 mit der Schiebehülse 49' in Wirkverbindung steht, bewegt sich in derselben Richtung, wobei der Eingriff der Vorsprünge 42 in die Kupplungsnuten 43' bestehen bleibt. Der Ansatz 37' des Zahnrads 35' deckt in dieser Stellung die Bohrung 45' nicht mehr ab, so dass sich zwischen Kolben 27 und Schläger 26 kein Luftpolster mehr aufbauen kann, weil die Luft zur Atmosphäre hin entweichen kann. Soll wieder im Schlagbetrieb gearbeitet werden, wird die Umschaltheandhab 66 wieder in ihre ursprüngliche Stellung verdreht. Der von dem Finger 73 gesteuerte Kulissenstein 56 bewegt die Schiebehülse 49' wieder in die aus Figur 3 ersichtliche Stellung. Dabei wird das Zahnrad 35' über den Ring 64 ebenfalls wieder in die aus Figur 3 ersichtliche Stellung bewegt, in der die Bohrung 45' wieder durch den Ansatz 37' abgedeckt ist. Die Verbindung zwischen dem Innenraum des Führungsrohrs 25 und der Atmosphäre ist wieder in dem Mass unterbrochen, dass sich zwischen Kolben 27 und Schläger 26 ein für den Schlagbetrieb notwendiges Luftpolster aufbauen kann.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 4 entspricht hinsichtlich seiner wesentlichen Teile weitgehend dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2. Deshalb sind gleiche

Teile auch mit gleichen Bezugszeichen versehen. Bei der aus Figur 4 ersichtlichen Stellung der Teile ist der Bohrhämmer auf Schlagen und Bohren eingestellt.

Wie bei dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 ist auch hier auf einem Führungsrohr 25 ein Zahnrad 35 dreh- und verschiebbar gelagert. Das Zahnrad 35 steht in ständigem Eingriff mit dem verzahnten Ende 36 der Welle 16 und hat einen zylindrischen Ansatz 37. Im Bereich des Zahnrads 35 hat das Führungsrohr 25 als Mitnehmer wirkende Vorsprünge 42, die mit Kupplungsnuten 43 im Zahnrad 35 zusammenwirken, wenn das Zahnrad 35 eine vorbestimmte, axiale Relativstellung zu dem Führungsrohr 25 einnimmt. An die Kupplungsnuten 43 schließt sich eine Eindrehung 44 an. Je nachdem, ob das Zahnrad 35 eine solche axiale Stellung zu dem Führungsrohr 25 einnimmt, in der die Vorsprünge 42 in die Kupplungsnuten 43 eingreifen, oder eine Stellung, in der sich die Vorsprünge 42 im Bereich der Eindrehung 44 befinden, ist das Führungsrohr 25 mit dem Zahnrad 35 auf Drehmitnahme gekuppelt oder nicht.

Auf dem zylindrischen Ansatz 37 des Zahnrads 35 ist eine Schiebehülse 78 gelagert. Zwischen einer Schulter 79 der Schiebehülse 78 und der Fläche 53 des Zahnrads 35 befindet sich eine Gleitscheibe 80, zwischen der Schulter 79 und einem Stützring 51 eine Druckfeder 52. Der Stützring 51 stützt sich gegen einen Sprengring 55 ab.

Innerhalb einer gehäusefesten Hülse 81 befindet sich eine Blockierhülse 82. Diese ist mit der Schiebehülse 78 über Kugeln 83 verbunden. Etliche Kugeln 83 sind über den Umfang der Blockierhülse 82 verteilt. Sie befinden sich in Bohrungen 84, die die Blockierhülse 82 radial durchsetzen. Die Kugeln 83 greifen in einen Einstich 85 in der Schiebehülse 78 ein und werden in dieser Stellung durch einen Ring 86 gehalten, der seinerseits durch einen Sprengring 87 in seiner Lage gesichert ist. Durch diese Verbindung nimmt die Blockierhülse 82 an den Axialbewegungen der Schiebehülse 78 teil.

Im vorderen, dem Werkzeug zugewandten Ende hat die Blockierhülse 82 Vorsprünge 88, die in Kupplungsnuten 89 in der Zwischenhülse 30 eingreifen, so dass die Teile 88, 89 als Klauenkupplung wirken. In eine Ausnehmung 90 in der gehäusefesten Hülse 81 ist ein Ring 91 eingelegt, der zur Verdrehsicherung gegenüber der Hülse 81 Bohrungen 92 hat, in die Vorsprünge 93 der Hülse 81 hineinragen. Der Ring 91 hat Kupplungsnuten 94, die für die Zusammenarbeit mit Vorsprüngen 95 an der Blockierhülse 82 bestimmt sind.

Die aus Figur 4 nicht ersichtliche Umschaltvorrichtung entspricht derjenigen, die im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel nach Figur 3 beschrieben und in Figur 5 gezeigt ist. Der Kulissenstein 56 ist in den Raum zwischen dem dem Werkzeug abgewandten Ende der Blockierhülse 82 und der Gleitscheibe 80 eingelegt.

Die Wirkungsweise des Bohrhammers nach Figur 4 ist folgende:

Der Antrieb des Schlagwerks und des Zahnrads 35 sowie Aufbau und Wirkungsweise der Überlastkupplung 58 bis 63 stimmen mit den bereits beschriebenen Ausführungsbeispielen überein, ebenso die Übertragung des Antriebs auf den Werkzeugmitnehmer 31.

In der aus Figur 4 ersichtlichen Stellung der Teile ist der Hammer auf Schlagbohren, also auf Schlag und Bohrbetrieb eingestellt. Soll der Bohrhämmer als reiner Hammer verwendet werden, soll also das Werkzeug während des Betriebs nicht in Drehbewegung versetzt werden, wird der in Figur 4 nicht gezeigte Kulissenstein 56 mittels der Umschaltheandhab 66 in Richtung auf das Zahnrad 35 hin bewegt. Dabei stößt der Kulissenstein 56 gegen die Gleitscheibe 80 und verschiebt diese und das Zahnrad 35 in Richtung zum Handgriff 4 hin, bis sich die Eindrehung 44 im Bereich der Vor-

sprünge 42 des Führungsrohrs 25 befinden. Die Drehung des Zahnrads 35 wird somit nicht mehr auf das Führungsrohr 25 übertragen, wodurch auch das eingesetzte Werkzeug nicht mehr an der Drehbewegung teilnimmt. Es unterliegt nur noch dem Einfluss des Schlägers 26. Der Sprengring 55 sorgt dafür, dass auch der Stützring 51 an der Verschiebewegung des Zahnrads 35 teilnimmt. Der Stützring 51 wiederum wirkt über die Druckfeder 52 auf die Schulter 79 der Schiebehülse 78 ein und nimmt diese, sowie die mit ihr über die Kugeln 83 verbundene Blockierhülse 82 mit. Dabei kann es vorkommen, dass die Vorsprünge 95 an der Blockierhülse 82 nicht den Kupplungsnuten 94 im Ring 91 gegenüberstehen und somit die Kupplung 94/95 nicht eingerückt werden kann. In diesem Fall nimmt die Druckfeder 52 die Bewegung des Zahnrads 35 und des Stützrings 51 auf und bewegt die Blockierhülse 82 in Blockierstellung, sobald die Vorsprünge 95 und die Kupplungsnuten 94 einander gegenüberstehen, und zwar soweit, bis die Schulter 79 der Schiebehülse 78 und die Gleitscheibe 80 am Zahnrad 35 anliegen. Dabei greifen die Vorsprünge 95 in die Kupplungsnuten 94 ein, wodurch die Blockierhülse 82 daran gehindert ist, sich drehen zu können. Durch den ständigen Eingriff der Vorsprünge 88 in die Kupplungsnuten 89 in der Zwischenhülse 30 ist auch der Werkzeughalter 31 gegen Drehung blockiert.

Soll der Bohrhämmer wieder auf Schlagbohren eingestellt werden, so wird der Kulissenstein 56 mittels der Umschaltheandhab 66 in Richtung auf den Werkzeughalter 31 zu bewegt. Dabei stösst der Kulissenstein 56 gegen das hintere

re Ende der Blockierhülse 82 und nimmt diese mit, so dass die Blockierkupplung 94/95 ausgerückt wird. Wegen der durch die Kugeln 83 bestehenden Verbindung zwischen Blockierhülse 82 und Schiebehülse 78 wird diese mitgenommen. Über die Schulter 79 der Schiebehülse 78, die Druckfeder 52, den Stützring 51 und den Sprengring 55 wird auch auf das Zahnrad 35 eine Verschiebekraft ausgeübt, die bewirkt, dass die Vorsprünge 42 wieder in die Kupplungsnuten 43 einfallen, wenn diese einander gegenüberstehen. Die einzelnen Teile nehmen wieder die aus Figur 4 ersichtliche Stellung ein.

Soll der Bohrhämmer als reine Bohrmaschine verwendet werden, soll also das Schlagwerk abgeschaltet werden, so wird der Kulissenstein 56 mittels der Umschaltheandhab 66 in Richtung auf das Werkzeug hin bewegt. Dabei stösst der Kulissenstein 56 gegen das hintere Ende der Blockierhülse 82. Über die Kugeln 83 wird auch die Schiebehülse 78 mitgenommen. Diese stösst gegen den Dichtring 46, wodurch sich dieser gegen die Kraft der Feder 47 bewegt und der Dichtkonus 48 die Durchgangsbohrung 45 freigibt, wodurch die Wirkungen erzielt werden, die schon im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 beschrieben wurden. Das Schlagwerk ist abgeschaltet. Soll wieder im Schlagbetrieb gearbeitet werden, wird der Kulissenstein 56 wieder in seine Ausgangsstellung gebracht, wodurch die Teile wieder die aus Figur 4 ersichtliche Stellung einnehmen. Der Bohrhämmer ist wieder auf Schlagbohren eingestellt.

30

35

40

45

50

55

60

65

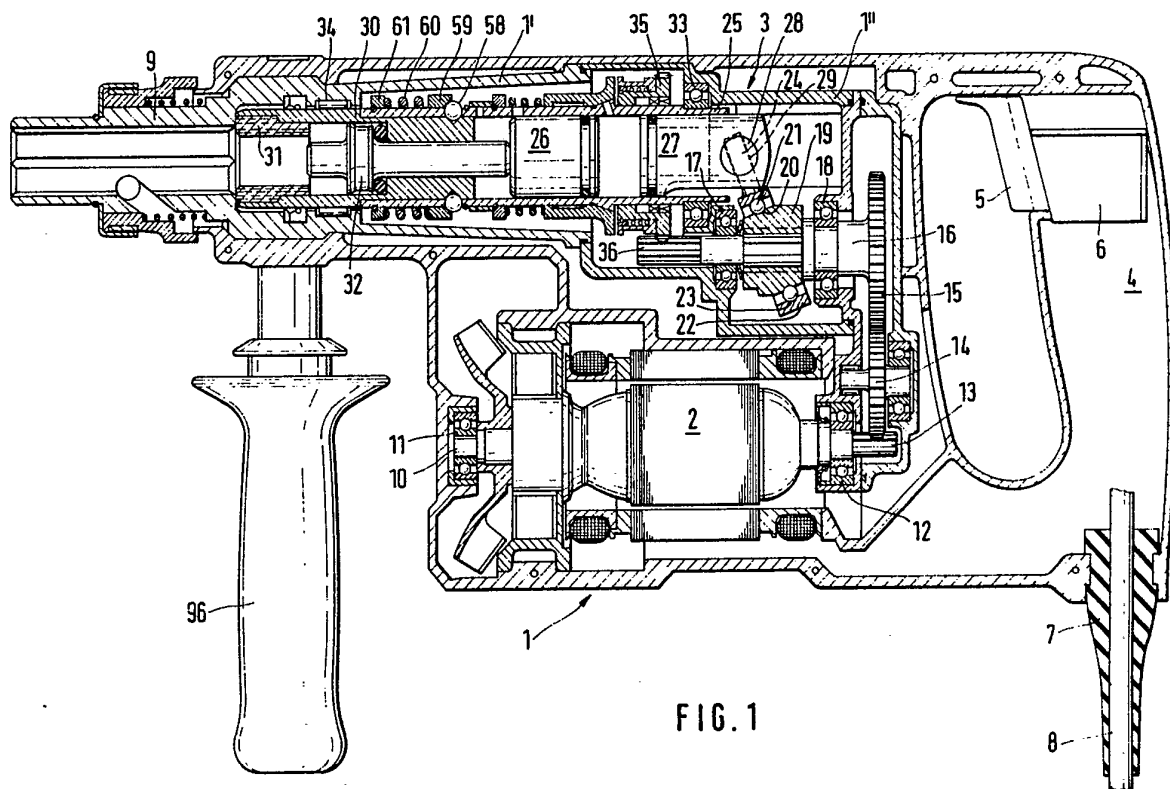


FIG. 4

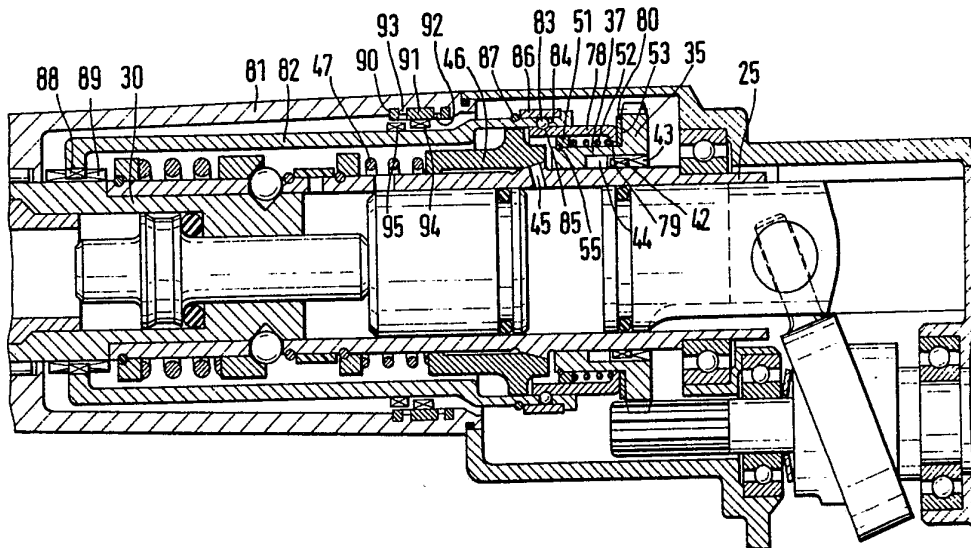


FIG. 5

