



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 662 770 A5

⑤① Int. Cl.⁴: B 25 D 11/12

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

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 1873/84

⑫② Anmeldungsdatum: 13.04.1984

⑫③ Priorität(en): 21.04.1983 DE 3314414

⑫④ Patent erteilt: 30.10.1987

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 30.10.1987

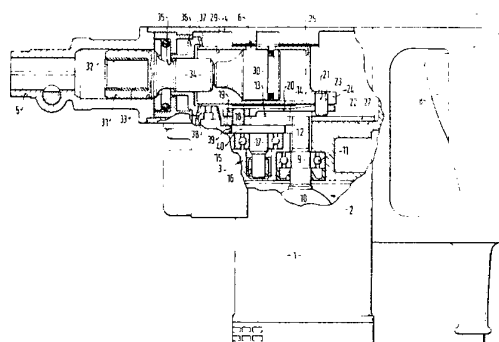
⑫⑦ Inhaber:
Robert Bosch GmbH, Stuttgart 1 (DE)

⑫⑧ Erfinder:
Fehrle, Siegfried, Leinfelden-Echterdingen (DE)
Meixner, Gerhard, Leinfelden-Echterdingen (DE)
Wanner, Karl, Dr., Leinfelden-Echterdingen (DE)

⑫⑨ Vertreter:
Dr. Paul Stamm, Solothurn

⑫④ **Bohrhammer.**

⑫⑤ Es wird ein Bohrhammer mit einem motorisch über ein Kurbelgetriebe angetriebenen Luftpolsterschlagwerk vorgeschlagen, bei dem zur Erzielung einer gedrängten Bauweise der Pleuel (20) des Kurbelgetriebes räumlich so angeordnet ist, dass er während der Kompressionsphase des Luftpolsterschlagwerks (6) auf Zug und während dessen Rückhubphase auf Schub beansprucht wird. Der Bohrhammer enthält eine parallel zur Schlagwerkachse verlaufende, gehäusefeste Längsführung in Form eines Führungskanals (22) für den Kolbenbolzen (21). Dadurch wird verhindert, dass Querkräfte auf das Antriebsglied (25) einwirken, was zu einem unruhigen Lauf und infolge der auftretenden Reibung zu raschem Verschleiss führen würde.



PATENTANSPRÜCHE

1. Bohrhammer mit einem motorisch über ein Kurbelgetriebe angetriebenen Luftpolsterschlagwerk, bei dem ein hin- und hergehender Schläger seine Energie an ein in dem Bohrhammer geführtes Werkzeug abgibt, dadurch gekennzeichnet, dass das Kurbelgetriebe einen Pleuel enthält, der räumlich so angeordnet ist, dass er während der Kompressionsphase des Luftpolsterschlagwerks auf Zug und während dessen Rückhubphase auf Schub beansprucht wird.

2. Bohrhammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er eine gehäusefeste Längsführung für den Kolbenbolzen (21) enthält, die parallel zur Schlagwerkachse verläuft.

3. Bohrhammer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsführung als Führungskanal (22) ausgebildet ist, in den der Kolbenbolzen (21) hineinragt.

4. Bohrhammer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungskanal (22) einen sich nach unten erweiternden, beispielsweise schwalbenschwanzförmigen Querschnitt aufweist und dass der Kolbenbolzen (21) über einen im Kanal (22) gleitenden Kullissenstein geführt ist.

5. Bohrhammer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolbenbolzen (21) an seinem dem Führungskanal (22) zugewandten Ende ein Wälz- oder Gleitlager (26) trägt, das in dem Führungskanal (22) gleitend geführt ist.

6. Bohrhammer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsführung aus zwei einander benachbarten Führungskanälen besteht, in die der Kolbenbolzen (21) mit seinen beiden jeweiligen Enden hineinragt.

7. Bohrhammer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolbenbolzen (21) an seinen beiden Enden je ein Wälz- oder Gleitlager (26) trägt, das in dem jeweiligen Führungskanal gleitend geführt ist.

8. Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurbelscheibe (13) in Verbindung mit einem zum Werkzeugkopf (31) führenden Getriebe (40, 39, 38, 37, 35, 34) den Drehantrieb für das Bohrwerkzeug bildet.

9. Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Pleuel (20) des Kurbelgetriebes aus einem elastischen Kunststoff, insbesondere Polyamid, besteht und somit als Teil des elastischen Übertragungsglieds des Luftpolsterschlagwerks (6) ausgebildet ist.

Die Erfindung geht aus von einem Bohrhammer nach der Gattung des Anspruchs 1. Ein solcher Hammer ist beispielsweise aus der US-PS 3 874 460 (R. 6421) bekannt. Bei dem bekannten Hammer enthält das Kurbelgetriebe einen Pleuel, der sich in bekannter Weise in Verlängerung des Schlagwerks bis zu einer Kurbelscheibe erstreckt und der sich während der Kompressionsphase des Luftpolsterschlagwerks auf Schub und während dessen Rückhubphase auf Zug beansprucht wird. Diese Bauweise erfordert viel Platz zur Unterbringung der Antriebsvorrichtung und führt deshalb zu einer verhältnismässig grossen Baulänge des Hammers. Ausserdem werden die während der Pleuelbewegung auftretenden Querkkräfte auf das als zylindrischer Hohlkolben ausgebildete Antriebsglied übertragen, was zu erhöhter Reibung im Schlagwerk und damit zu raschem Verschleiss führt.

Bei einem anderen, aus der US-PS 4 066 136 (R. 2640) bekannten Hammer ist an dem dem Werkzeug abgewandten Ende des ebenfalls als zylindrischer Hohlkolben ausgebildeten Antriebsglieds eine Kullissenführung angeordnet, die mit einer in Verlängerung des Hohlkolbens befindlichen Kurbelscheibe zusammenarbeitet. Auch diese Bauweise beansprucht viel Platz und vermag — bezogen auf das als Hohlkolben ausgebildete Antriebsglied — nicht querkraftfrei zu arbeiten. Damit hat auch diese Ausführung die gleichen Nachtei-

le, nämlich den einer notgedrungen voluminösen Bauweise und den hoher Reibung im Schlagwerk mit den nachteiligen Folgen eines raschen Verschleisses.

Der erfindungsgemässe Bohrhammer mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass eine gedrängte Bauweise, insbesondere eine kurze Baulänge des Gesamtgeräts möglich ist, ohne funktionelle Nachteile in Kauf nehmen zu müssen. Durch die räumliche Anordnung des Pleuels im Sinne des kennzeichnenden Teils des Hauptanspruchs muss die Kurbelscheibe nicht in Verlängerung des Hohlkolbens hinter diesem, sondern kann in platzsparender Weise unterhalb des Führungsrohrs für den Hohlkolben angeordnet sein. Durch das geringere Bauvolumen wird auch Gewicht gespart, was der Handlichkeit des Bohrhammers zugute kommt.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Massnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im unabhängigen Anspruch angegebenen Bohrhammers möglich. Besonders vorteilhaft ist zur Erzielung einer querkraftfreien Hubbewegung des Pleuels, dass der Bohrhammer eine gehäusefeste Längsführung für den Kolbenbolzen hat, die parallel zur Schlagwerkachse verläuft. Der mit dem Pleuel verbundene Kolbenbolzen wirkt somit ausschliesslich in Achsrichtung auf den Kolbenbolzen ein.

Von besonderem Vorteil ist es auch, wenn der Pleuel des Kurbelgetriebes anstatt aus einem metallischen Werkstoff aus einem elastischen Kunststoff, insbesondere Polyamid besteht und somit als Teil des elastischen Übertragungsglieds des Luftpolsterschlagwerks ausgebildet ist. Da hierbei nur noch ein Teil des elastischen Gliedes von der im Schlagwerk eingeschlossenen Luft, ein anderer Teil aber vom Pleuel gebildet wird, muss nur noch ein Teil der zu übertragenden Energie im Luftpolster gespeichert werden. Der Verdichtungsdruck kann deshalb niedriger gehalten werden als bei Schlagwerken mit einem sich nahezu starr verhaltenden Pleuel, der nur einen vernachlässigbar kleinen Teil der vom Motor aufgebrachten Energie aufnimmt. Die hierdurch bewirkte starke Herabsetzung der Kompressionswärme macht sich in einer überraschend hohen Wirkungsgradverbesserung des Schlagwerks bemerkbar. Die dadurch bedingte Herabsetzung der Spitzenkräfte führt zu einer entscheidenden Schonung des Schlagwerks.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Bohrhammer, teilweise im Längsschnitt, Figur 2 einen Ausschnitt aus Figur 1 in vergrösserter Darstellung und Figur 3 einen Schnitt III-III nach Figur 2.

Der in der Zeichnung dargestellte Bohrhammer hat ein Gehäuse, welches aus zwei Hauptteilen besteht. Der erste Gehäuseteil 1 nimmt einen in der Zeichnung nur teilweise erkennbar dargestellten elektrischen Antriebsmotor 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 Schlagwerk 6 auf. Der erste Gehäuseteil 1 besteht aus einem aus Metall gefertigten Gehäuse für das Getriebe 3 und einem an dieses angespritzten, aus Kunststoff bestehenden Gehäuse für den Motor 2. Der zweite Gehäuseteil 4 besteht beim dargestellten Ausführungsbeispiel aus Metall, er könnte aber auch aus Kunststoff gefertigt sein.

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

Der im ersten Gehäuseteil 1 angeordnete elektrische Antriebsmotor 2 hat einen auf einer Motorwelle 9 angeordneten Anker 10. Die Motorwelle 9 ist in zwei Lagern aufgenommen, von denen in der Zeichnung nur das obere Kugellager 11 dargestellt ist. Auf dem freien, aus dem Kugellager 11 hervorragenden Ende trägt die Motorwelle 9 ein Motorritzel 12. Dieses kämmt mit einem am Umfang einer Kurbelscheibe 13 angeordneten Zahnkranz 14. Die Kurbelscheibe 13 ist durch einen in einem Kugellager 15 und einem Nadel-lager 16 geführten Wellenzapfen 17 im Gehäuseteil 4 fliegend gelagert.

Die Kurbelscheibe 13 trägt exzentrisch einen Kurbelzapfen 18. Dieser ragt in eine Buchse 19 hinein, die in einem Pleuel 20 gelagert ist. An seinem anderen Ende nimmt der Pleuel 20 einen Kolbenbolzen 21 auf, der mit seinem einen Ende in einen parallel zur Schlagwerkachse verlaufenden Führungskanal 22 und mit seinem anderen Ende in eine Bohrung 23 in einem Fortsatz 24 des als topfförmiger Hohlkolben ausgebildeten Antriebsglieds 25 hineinragt. Wie aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich ist, kann das in Richtung auf den Führungskanal 22 aus dem Pleuel 20 herausragende Ende des Kolbenbolzens 21 ein Wälz- oder Gleitlager 26 tragen, das die Reibung zwischen dem Kolbenbolzen 21 und dem Führungskanal 22 auf ein Minimum herabsetzt. Der Führungskanal 22 ist von einer Leiste 27 gebildet, die mittels Schrauben 28 am Gehäuseteil 4 befestigt ist.

Das Schlagwerk 6 hat ein als topfförmiger Hohlkolben ausgebildetes Antriebsglied 25, in dessen zylindrischer Bohrung 29 ein Schläger 30 dicht und gleitend geführt ist. Der Schläger 30 wirkt auf einen im Werkzeughalter 5 axial verschieblich und drehbar angeordneten, zwischendöpperähnlichen Werkzeugkopf 31 ein. Dieser hat eine Aufnahmesackbohrung 32, an deren Wandung drehmomentübertragende, hier als Keilwelle ausgebildete Mittel 33 angeordnet sind. In die Aufnahmebohrungen 32 wird das entsprechend ausgebildete Einsteckende eines in der Zeichnung nicht dargestellten Werkzeugs eingeschoben. Auf der der Aufnahmebohrung 32 abgewandten Seite trägt der Werkzeugkopf 31 an einem zylindrischen Fortsatz eine Keilwellenverzahnung 34, die in eine zugeordnete Innenkeilwellenverzahnung 35 eines hohlen Kegelrades 36 eingreift. Das Hohlkegelrad 36 weist eine zylindrische Erweiterung auf, die über das Antriebsglied 25 des Schlagwerks 6 greift. An der dem Werkzeugkopf 31 abgewandten Stirnseite trägt das Kegelrad 36 eine Kegelverzahnung 37, die mit einem zugeordneten Kegelritzel 38 kämmt, welches auf in der Zeichnung nicht näher dargestellte Art und Weise im Gehäuseteil 4 gelagert ist. Koaxial sitzt auf dem Kegelritzel 38 ein einstückig mit ihm verbundenes Zahnrad 39, welches mit einem Zahnrad 40 kämmt, das unterhalb der Kurbelscheibe 13 auf dem Wellenzapfen 17 sitzt. Diese Einrichtung bildet den Drehantrieb des Bohrhammers.

Auf der dem Werkzeugkopf 32 abgewandten Seite des Schlägers 30 ist in der Bohrung 29 des Antriebsglieds 25 ein Luftpolster eingeschlossen. Über dieses Luftpolster versetzt das Antriebsglied 25 den Schläger 30 in eine axial gerichtete hin- und hergehende Bewegung. Das Antriebsglied 25 wiederum wird über das schon beschriebene, den Pleuel 20 enthaltende Kurbelgetriebe angetrieben. Dazu hat das

Antriebsglied 25 auf der dem Schläger 30 abgewandten Stirnseite einen einstückig angeformten Fortsatz 24, in den der Kolbenbolzen 21 eingreift.

Wird der elektrische Antriebsmotor 2 in Betrieb gesetzt, so treibt er die Kurbelscheibe 13 an. Durch den um die Achse der Kurbelscheibe 13 kreisenden Kurbelzapfen 18 wird über den Pleuel 20 das Antriebsglied 25 in eine Hin- und Herbewegung versetzt. Über das im Innern der Bohrung 29 im Antriebsglied 25 befindliche Luftpolster wird dem Schläger 30 eine Axialbewegung erteilt. Wenn der Pleuel aus elastischem Kunststoff gefertigt ist, bildet dieser einen Teil des ansonsten durch die im Schlagwerk eingeschlossene Luft gebildeten elastischen Übertragungsglieds für die auf den Schläger 30 zu übertragende Energie. Bei Auftreffen des Schlägers 30 auf den Werkzeugkopf 31 gibt der Schläger 30 in an sich bekannter Weise seine kinematische Energie schlagartig an den Werkzeugkopf 31 und das darin aufgenommene Werkzeug ab. Über den beschriebenen Drehantrieb wird dem Werkzeugkopf 31 und dem darin aufgenommenen Werkzeug eine Drehbewegung erteilt.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Fortsatz 24 und damit der Kolbenbolzen 21 aussermittig zu dem Antriebsglied 25 angeordnet. Selbstverständlich könnte der Fortsatz 24 auch in Höhe der Achse des Antriebsglieds 25 sitzen. Der Kolbenbolzen 21 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel mit seinem unteren Ende in dem nutenförmigen Führungskanal 22 geführt. Der Führungskanal 22 könnte aber ohne weiteres auch eine andere Querschnittsform (beispielsweise Schwalbenschwanzform oder dergl.) aufweisen. In solchen Fällen wäre der Kolbenbolzen 21 zweckmässigerweise über einen entsprechend geformten Kulissenstein in dem Führungskanal 22 geführt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Kolbenbolzen 21 einseitig geführt. Selbstverständlich wäre es auch möglich, ihn beidseitig zu führen. In diesem Fall wäre lediglich auch für das dem Führungskanal 22 abgewandte Ende des Kolbenbolzens 21 eine entsprechende Längsführung vorzusehen.

Der in der Zeichnung dargestellte Bohrhammer hat ein Schlagwerk, bei dem der Schläger 30 in der zylindrischen Bohrung 29 geführt ist. Natürlich kann die Erfindung ebenso vorteilhaft auch an einem Schlagwerk verwirklicht werden, bei dem der Schläger als Hohlkolben ausgestaltet ist, in dessen Bohrung ein kolbenförmiges Antriebsglied dicht und gleitend geführt ist. Dieses Antriebsglied wird dann wieder in erfindungsgemässer Art und Weise über ein Kurbelgetriebe in Bewegung versetzt. Ebenso können natürlich Schläger und Antriebsglied auch in einem feststehenden Zylinder im Gehäuse des Bohrhammers angeordnet werden.

