CH 644 051 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: B 25 D 11/04

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

(12) **PATENTSCHRIFT** A5

(11) **644 051**

(21) Gesuchsnummer: 8242/79

(22) Anmeldungsdatum: 12.09.1979

(30) Priorität(en): 10.10.1978 DE 2844109

(24) Patent erteilt: 13.07.1984

(45) Patentschrift veröffentlicht: 13.07.1984

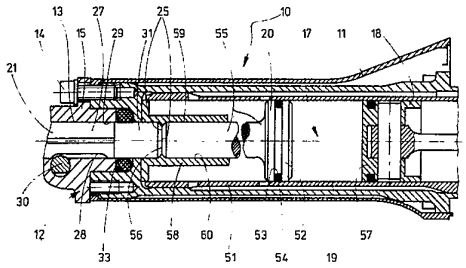
(73) Inhaber:
Robert Bosch GmbH, Stuttgart 1 (DE)

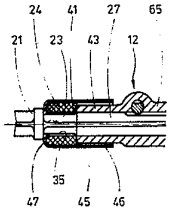
(72) Erfinder:
Karl Wanner, Leinfelden (DE)
Ludwig Thome, Leinfelden-Echterdingen (DE)
Jörg Fälchle, Bempflingen (DE)
Werner Lehmann, Leinfelden (DE)

(74) Vertreter:
Dr. Paul Stamm, Solothurn

# (54) Handwerkzeugmaschine, insbesondere Bohr- und/oder Schlaghammer.

(57) Es wird ein Bohr- und/oder Schlaghammer vorgeschlagen mit optimaler Schlagenergieübertragung bei minimaler Spannungsbelastung der schlagenden und geschlagenen Teile, mit eingebautem gleichmässigem Rückstoss und damit gleichförmiger Schlagleistung und Einzelschlagenergie, mit unmittelbarer Schlagbeaufschlagung des Werkzeugschaftes durch den Schläger und mit einfacher Abdichtung des Gehäuseinneren gegen Eintreten von Schmutz und Austreten von Schmiermittel. Der Schläger besteht aus einem Teller (52) mit langem, dünnen Schlägerschaft (55), dessen Querschnittsgrösse zumindest in etwa derjenigen des Werkzeugschaftes (31) entspricht. Der Schlägerschaft (55) schlägt direkt auf den Werkzeugschaft (31), ohne Zwischenglied. Der Antriebskolben (18) ist als Leichtkolben gestaltet mit Tellerglied (57) etwa gleichen Durchmessers und Querschnitts wie der Teller (52) des Schlägers. Insbesondere besteht der Antriebskolben (18) aus einem Hohlkolben mit Kolbenhülse (64) und darin geführtem Teller (52). Der lange, dünne Schlägerschaft (55) ist in einer Führungshülse (58) geführt. Die axiale Abstützung und B-Schlagdämpfung des Werkzeuges (21) sitzt aussen zwischen Werkzeug (21) und Werkzeughalter (12) und besteht aus einem am Schaftabschnitt (23) des Werkzeuges (21) fest angeordneten Formteil (24), das am Werkzeughalter (12) anschlägt. Das Formteil (24) ist zugleich äussere Staubschutzkappe. Die Führung des Schlägerschaftes (55) in der Führungshülse (58) bietet zusätzliche Abdichtung des Gehäuseinneren.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Handwerkzeugmaschine mit einem Werkzeughalter, innerhalb dem ein mit seinem Schaft eingestecktes Werkzeug zumindest axial hin und her beweglich geführt und gegen axiales Herausfallen formschlüssig gesichert ist, und mit einem Schlagwerk, das einen hin- u. hergehend angetriebenen Antriebskolben und einen koaxialen, vom Antriebskolben über ein Luftpolster beaufschlagbaren Schläger zur Erzeugung der Schlagenergie für das Werkzeug aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Schläger (20; 120) am dem Antriebskolben (18; 118) zugewandten Ende einen scheibenartigen Teller (52; 152) und ferner einen sich vom Teller (52; 152) in Richtung zum Werkzeughalter (12; 112) hin erstreckenden Schlägerschaft (55; 155) aufweist, dessen Querschnittsgrösse gleich, oder kleiner, ist als diejenige des Werkzeugschaftes (31, 27; 176) und dass das freie, in Einsteckrichtung weisende Ende (25; 125) des Werkzeugschaftes (27, 31; 176) zwischengliedlos unmittelbar vom stirnseitigen Ende (56; 156) des Schlägerschaftes (55; 155) mit dessen Schlagenergie beaufschlagbar ist.

2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Leichtkolben (18; 118), der ein Tellerglied (57; 157) etwa gleichen Durchmessers und Querschnitts wie der Teller (52; 152) des Schlägers (20; 120) aufweist.

3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine zum Schlägerschaft (55; 155) koaxiale Führungshülse (58; 170) im Gehäuse (11; 111), in die der Schlägerschaft (55; 155) eintaucht und innerhalb und längs der der Schlägerschaft (55; 155) gleitend geführt ist.

4. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass ein nahe des Tellers (52; 152) befindlicher Längenabschnitt (61; 161) des Schlägerschaftes (55; 155) auf seiner äusseren Umfangsfläche etwa kegelstumpfförmig mit zum stirnseitigen Ende (56; 156) des Schlägerschaftes (55; 155) weisender Verjüngungsrichtung gestaltet ist.

5. Handwerkzeugmaschine nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungshülse (58; 170) an ihrem zum Teller (52; 152) des Schlägers (20; 120) hin weisenden Endabschnitt (62; 162) eine dem kegelstumpfförmigen Längenabschnitt (61; 161) des Schlägerschaftes (55; 155) entsprechende kegelstumpfförmige Aufnahme (63; 163) für letzteren aufweist.

6. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass die äussere Umfangsfläche (59) des Schlägerschaftes (55) und die den Schlägerschaft (55) mit seiner äusseren Umfangsfläche (59) führende, innere Umfangsfläche (60) der Führungshülse (58) den dahinter befindlichen Teil der Maschine gegen Eindringen von Schmutz von aussen her und gegen Austreten von Schmiermittel von innen her abdichten.

7. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1-6, gekennzeichnet durch eine zum Teller (52) des Schlägers (20) sowie zum Tellerglied (57) des Antriebskolbens (18) koaxiale, beide umgebende Zylinderhülse (51) im Gehäuse (11), innerhalb der der Schläger (20) mit seinem Teller (52) sowie der Antriebskolben (18) mit seinem Tellerglied (57) gemeinsam angeordnet und geführt sind.

8. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebskolben (18; 118) als Hohlkolben (Fig. 2-4) mit sich an dessen Tellerglied (57; 157) anschliessender Kolbenhülse (64; 164) ausgebildet ist, die am zum Werkzeughalter (12; 112) weisenden axialer Ende offen ist und innerhalb der der Teller (52; 152) des Schlägers (20; 120) dicht und gleitend geführt ist.

9. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 3-8, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungshülse (58) als selbständiges Teil im Gehäuse (11) befestigt ist (Fig. 1 und 2).

10. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 3-9, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungshülse (58) einstückig mit dem Werkzeughalter (12, 43, 65) ist (Fig. 3).

11. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungshülse (58) als koaxiale Verlängerung einer gehäusefesten Werkzeughalterbuchse (65) gestaltet ist, welche eine innere Vielkantbohrung (29) aufweist, in die der Werkzeugschaft mit einem formgleichen Vielkantabschnitt (27) eintaucht und innerhalb der der Werkzeugschaft undrehbar, jedoch axial verschiebbar, gehalten ist, wobei als axiale Sicherung gegen Herausfallen und als axiale Begrenzung der Hin- und Herbewegung des Werkzauges (21) in der Werkzeughalterbuchse (12, 13, 65) ein Sperrbolzen (30) gehalten ist, der in Radialrichtung und quer in eine Längsnut (28) innerhalb des Vielkantabschnittes (27) eingreift.

12. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch eine äussere Schlagdämpfungseinrichtung in Form eines äusseren, auf einem äusseren Schaftabschnitt (23) des Werkzeuges (21) fest gehaltenen Formteiles (24) aus im wesentlichen gummielastischem Material, das mit zumindest im wesentlichen radial gerichteter äusserer Anschlagfläche (45) an einer zugeordneten Aussenfläche (41) des Werkzeughalters (12, 43) unter axialer Schlagdämpfung zwischen Werkzeug (21) und Werkzeughalter (12) und gleichzeitiger Geräuschdämpfung anschlagbar ist und vorzugsweise von einer topfartigen Umkleidung (46), z.B. Verstärkung, umgeben ist, die sich in Einsteckrichtung des Werkzeuges (21) erstreckt und einen vorderen Endabsatz (43) des Werkzeughalters (12) aussen mit Bewegungsspiel und etwa kappenartig als Staubschutz übergreift.

13. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1-8, mit über ein Getriebe angetriebener Drehhülse und im Werkzeughalter angeordneter Zahnhülse mit zentraler Aufnahmebohrung und inneren Mitnehmern, in welche ein Bohrwerkzeug mit einem genuteten Schaftabschnitt einsteckbar ist, dass bei Eingriff der Mitnehmer in dessen Nuten gemeinsam mit der Zahnhülse drehbetätigbar und relativ zu dieser axial verschiebbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungshülse zugleich die Drehhülse (170) bildet.

14. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebskolben (118) mit Kolbenhülse (164) innerhalb eines koaxialen, vom Getriebe in Umfangsrichtung angetriebenen Drehrohres (181) enthalten und geführt ist, das seinerseits im Inneren die Führungshülse (170) des Schlägerschaftes (155) aufnimmt und mit letzterer (170) über eine Überrastkupplung (183-187), z.B. eine federbelastete Kugeltaschenkupplung, drehmomentübertragend gekoppelt ist.

15. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungshülse (170) werkzeughalterseitig einen damit einstückigen Hülsenabsatz (172) mit innerem Vielkeilprofil (173) aufweist, innerhalb dessen die Zahnhülse (174) angeordnet ist, die über ein äusseres Vielkeilprofil (175) mit demjenigen (173) des Hülsenabsatzes (172) in drehmomentübertragendem Eingriff steht.

16. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Zahnhülse (174) und der Führungshülse (170) ein axiales Dämpfungsglied (178), z.B. ein O-Ring, angeordnet ist, an dem die Zahnhülse (174) mit einer zum Antriebskolben (157, 164) weisenden Stirnfläche (179) und die Führungshülse (170) mit einer zum Werkzeughalter (112) weisenden Ringschulter (180) im Übergangsbereich von der Führungshülse (170) zum Hülsenabsatz (172) anliegen.

Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschine, insbesondere einem Bohr- und/oder Schlaghammer, nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bei einer bekannten Handwerkzeugmaschine dieser Art weist das Schlagwerk einen zwischen Schläger und eingestecktem Werkzeug arbeitenden Zwischendöpper bzw. eine Bohrspindel auf. Dieses Zwischenglied wird mit der Schlagenergie des Schlägers beaufschlagt und schlägt sodann gegen das Werkzeug. Der Zwischendöpper beim Schlaghammer stützt das Werkzeug beim Arbeiten gegen die von der Bedienungsperson aufgebrachten Andruckkräfte innerhalb der Maschine ab. Als axiale Schlagdämpfung ist im Inneren der Maschine ein etwa gummielastischer Ring enthalten, gegen den eine Ringschulter des Zwischendöppers des Schlaghammers bei seiner Rückbewegung anschlägt, wodurch die harten Stösse des Werkzeuges gedämpft werden sollen (sog. B-Schlagdämpfung). Das Werkzeug selbst steht in geräuschübertragender Verbindung mit dem es führenden und haltenden Werkzeughalter, an den das Werkzeug seine Schwingungen weitergibt. Bei der Arbeit entstehender Schmutz und Staub kann ungehindert in den Werkzeughalter eindringen und von dort in das Innere der Maschine bis hin zum Schlagwerk und Getriebe gelangen. Das fett- oder ölgeschmierte Maschineninnere ist hochgradig gefährdet. Vorzeitige Beschädigungen und schneller Verschleiss können die Folge sein. Nachteilig ist auch die relativ aufwendige und teuere Gestaltung der bekannten Maschine mit innerer B-Schlagdämpfung und Zwischendöpper bzw. Bohrspindel. Letztere bedingen eine verlustbehaftete Übertragung der vom Schlagwerk erzeugten Schlagenergie, was bei vorgegebener Sollenergie am Werkzeug die Bereitstellung grösserer Antriebsleistungen erforderlich macht. Die Geräuschentwicklung ist beträchtlich, und zwar einmal zwischen Werkzeug und Werkzeughalter und zum anderen im inneren System zwischen Schläger, Zwischendöpper und Werkzeug. Der Schläger ist im Durchmesser ebenso wie der Antriebskolben gestaltet, während z.B. beim Schlaghammer der Zwischendöpper einen kleineren Durchmesser besitzt. Diese Durchmessersprünge führen unter Berücksichtigung der Stosswellentheorie zu zusätzlichen Verlusten bei der Übertragung der erzeugten Schlagenergie. Es ergeben sich bei gleicher Leistung nicht die erwünschten, hohen Ausstossgeschwindigkeiten für das Werkzeug, was beim Betrieb der Handwerkzeugmaschine einen relativ kräftigen Andruck letzterer erforderlich macht. Neben anderen Nachteilen ist die bekannte Handwerkzeugmaschine relativ kompliziert im Aufbau, daher schwer, teuer und störanfällig.

Die erfindungsgemässe Handwerkzeugmaschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber folgende Vorteile. Durch die Gestaltung des Schlägers aus scheibenartigem Teller und Schlägerschaft, dessen Querschnittsgrösse in etwa derjenigen des Werkzeugschaftes entspricht, ergibt sich ein langer und dünner Schlägerschaft und somit für den Schläger die Idealform, da infolge der im wesentlichen gleichen Querschnittsbemessung des schlagenden und geschlagenen Teiles bei kleinstmöglicher Spannungsbelastung dieser sich eine ausserordentlich günstige Übertragung der erzeugten Schlagenergie ergibt. Zur Erzielung eines gleichmässigen Rückstosses und damit eines gleichförmig ruhigen Laufes kann der Querschnitt des Schlägerschaftes gegenüber demjenigen des geschlagenen Werkzeuges auch etwas kleiner gehalten werden, z.B. etwa 60 bis 80% des Werkzeugschaftes betragen. Die Gestaltung gestattet ferner eine hohe Ausstossgeschwindigkeit für das Werkzeug, was maschinenseitig nur einen geringen Andruck notwendig macht. Durch gleichmässige Rückstossverhältnisse wird ein ruhiger und gleichförmiger Lauf der Maschine erreicht. Es ergeben sich gleichförmige Schlagleistungen und Einzelschlagenergie. Zwischendöpper oder Bohrspindel können entfallen. Es erfolgt direkte Schlagbeaufschlagung des Werkzeuges vom Schlägerschaft. Die Übertragung der erzeugten Schlagenergie auf das Werkzeug ist also in hohem Masse verlustarm. Es reicht die Bereitstellung kleinerer Antriebsleistungen aus, wodurch die Maschine leichter und billiger wird. Durch kleinere, hin und her gehende Massen ergibt sich zugleich eine geringere Schwingungsbelastung für die die Handwerkzeugmaschine handhabende Bedienungsperson.

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

Von zusätzlichem Vorteil ist die Gestaltung nach Anspruch 2. Der Materialaufwand für den Antriebskolben ist dadurch geringer. Dadurch und durch verwendetes, leichteres Material für den Antriebskolben werden die hin und her schwingenden Massen weiter reduziert. Die Maschine ist dadurch in der Handhabung noch angenehmer, weil vibrationsärmer.

Von Vorteil ist ferner eine Gestaltung nach Anspruch 3. Dadurch ist der Schläger in Schlag- und Leerlaufstellung einwandfrei und sicher geführt. Die miteinander in Berührung stehenden Führungsflächen zwischen dem Schlägerschaft und der Führungshülse bilden zugleich eine ausserordentlich gute Abdichtung des Maschineninneren gegen Eindringen von Schmutz nach innen und gegen Austreten von Schmiermittel, z.B. Fett oder Öl, aus dem Maschineninneren nach aussen hin.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen enthalten die Ansprüche 4-7. Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform ergibt sich aus Anspruch 8. Die Gestaltung des Kolbens als Hohlkolben mit den Schläger aufnehmender und führender Kolbenhülse hat folgende Vorteile. Es ergibt sich eine noch bessere Kopplung zwischen dem Antriebskolben und dem Schläger und damit ein besseres Anlaufverhalten des Schlagwerkes, da der Schläger direkt vom Antriebskolben mitgenommen wird. Ferner ergeben sich kleinere Luftverluste durch eindeutige Steuerung ohne Drosselbohrung und mit nur einer Dichtstelle. Ferner wird der Leerlauf verbessert, da der Schläger in der Leerlaufstellung vom Antriebskolben völlig entkoppelt ist. Nur der Leichtkolben schwingt im Leerlauf hin und her, während der Schläger ruhig liegen bleibt. Durch geeignete Massnahmen kann der Schläger beim Übergang in den Leerlauf gebremst und im Leerlauf festgehalten werden. Es ergibt sich ein kurzer Leerlaufweg und ein einwandfreier, ruhiger Leerlauf.

Insgesamt führt die erfindungsgemässe Ausbildung zu einem wesentlich vereinfachten Aufbau der Handwerkzeugmaschine, die dadurch leichter, preiswerter und vor allem beträchtlich weniger störanfällig wird.

Die erfindungsgemässe Ausbildung ist gleichermassen für einen Schlaghammer wie auch für einen Bohr- und Schlaghammer geeignet.

Von Vorteil sind ferner die Gestaltungen nach den Ansprüchen 9, 10 und 11. Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform ergibt sich aus Anspruch 12 für die Ausbildung als Schlaghammer. Durch das äussere, am Werkzeugschaft sitzende Formteil sind die Werkzeugabstützung in axialer Richtung und die B-Schlagdämpfung aus dem Maschineninneren herausgenommen und nach aussen auf das Werkzeug verlagert. Die vom Werkzeug her rührenden Schwingungen werden weit weniger intensiv auf den Werkzeughalter übertragen. Somit werden Geräusche, die vom Werkzeug auf den Werkzeughalter abstrahlen, in hohem Masse gedämpft. Zugleich bildet das Formteil den notwenrigen Anschlag zur axialen Abstützung des Werkzeuges an der Ma-

schine und zugleich die nun nach aussen verlagerte B-Schlagdämpfung. Ferner wird ein zusätzlicher, äusserer Staubschutz erreicht durch etwa schirmartige Abdeckung des vorderen Endes des Werkzeughalters. Dadurch wird zusätzlich dem Eindringen von Schmutz und Staub von aussen her in das Maschineninnere vorgebeugt.

Von Vorteil sind ferner die in den Ansprüchen 13-16 enthaltenen Ausführungsformen, die sich insbesondere auf einen Bohr- und Schlaghammer beziehen.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1, 2 und 3 jeweils einen schematischen, axialen Längsschnitt eines Teiles eines Schlaghammers gemäss einem ersten bzw. zweiten bzw. dritten Ausführungsbeispiel,

Fig. 4 einen schematischen, axialen Längsschnitt eines Teiles eines Bohr- und Schlaghammers.

Der in Fig. 1 gezeigte Schlaghammer in Gestalt des Meisselhammers 10 besitzt ein Gehäuse 11, an das im vorderen Bereich ein vorderer Werkzeughalter 12 mit innerer Steckaufnahme 13 mittels Schrauben 14, die den Flansch 15 durchsetzen, angeschraubt ist. In die Steckaufnahme 13 ist ein Werkzeug 21 in Gestalt eines Meissels einsteckbar, das darin undrehbar und hin und her beweglich führbar ist. Gegen axiales Herausfallen ist das Werkzeug 21 im Werkzeughalter 12 formschlüssig sicherbar. Der Schaft des Werkzeuges 21 weist einen Vielkantabschnitt 27, z.B. Sechskantabschnitt, auf, der eine Längsnut 28 enthält. Der Vielkantabschnitt 27 taucht in eine formgleiche Vielkantbohrung 29, insbesondere Sechskantbohrung, des Werkzeughalters 12 ein und ist darin undrehbar, jedoch längsbeweglich, gehalten. Als axiale Sicherung gegen Herausfallen und als axiale Begrenzung der Hin- und Herbewegung des Werkzeuges 21 greift in die Längsnut 28 ein quer dazu im Werkzeughalter 12 gehaltener Sperrbolzen 30 ein, wie dies bei derartigen Meisselhämmern bekannt ist. An den Vielkantabschnitt 27 schliesst sich geradlinig ein bis zum freien Schaftende 25 reichender Zylinderabschnitt 31 des Werkzeuges 21 an, der einen besonderen Dichtungsring 32 tragen kann. Letzterer ist in einer Gehäuseausnehmung 33 aufgenommen und dient als zusätzliche Abdichtung gegen Fett- und Ölverluste. Der Dichtungsring 32 kann aber auch entfalten.

Bei allen drei Ausführungsbeispielen gemäss Fig. 1-3 ist, was nur beim zweiten Ausführungsbeispiel in Fig. 2 gezeigt ist, auf einem äusseren Schaftabschnitt 23 des Werkzeuges 21 in einer Aussparung 35, insbesondere Ringnut, fest, jedoch auswechselbar, auf jeden Fall axial verschiebesicher, ein Formteil 24 aus gummielastischem Material in Gestalt eines Ringes, der im Querschnitt z.B. die Form einer dicken Zylinderhülse mit abgerundeten Endflächen besitzt, gehalten. Das Formteil 24 weist auf derjenigen Seite, die der axialen Stirnfläche 41 des vorderen Endabsatzes 43 des Werkzeughalters 12 zugewandt ist, eine axiale Ringfläche 45 als Anschlagfläche auf. Die axiale Ringfläche 45 erstreckt sich in radialer Richtung über die Stirnfläche 41 des vorderen Endabsatzes 43 hinaus und wirkt schon so als Staubschutz. Vor allem kann das Formteil 24 mit seiner axialen Ringfläche 45 schlag- und zugleich geräuschdämpfend an der zugeordneten Stirnseite 41 des Endabsatzes 43 des Werkzeughalters 12 anschlagen, und zwar einmal als sog. B-Schlagdämpfung und zum anderen zur axialen Abstützung des Werkgeuges 21 gegenüber dem Meisselhammer 10 mit Schwingungsdämpfung zwischen Werkzeug 21 und Werkzeughalter 12. Das ringförmige Formteil 24 trägt auf seiner äusseren Umfangsfläche eine etwa topfförmige Umkleidung 46 aus Metall oder Kunststoff, die zugleich als Verstärkung des Formteiles 24 wirksam sein kann und ein überstarkes Ausbeulen des Formteiles 24 nach aussen hin verhindert. Die Umkleidung 46 erstreckt sich in Einsteckrichtung des Schaftes des Werkzeuges 21 zum vorderen Endabsatz 43 hin und übergreift letzteren aussen auf relativ grosser axialer Länge mit Bewegungsspiel und etwa kappenartig. Die Umkleidung 46 wirkt somit zugleich als den Endabsatz 43 etwa schirmförmig überlappender Staubschutz und als gleichzeitiger, zusätzlicher Geräuschdämpfer. Durch den Staubschutz ist das fett- oder ölgeschmierte Innere des Meisselhammers 10 gegen Eindringen von Schmutz von aussen her geschützt. Die axiale Länge der Umkleidung 46 ist so bemessen, dass während des Betriebes des Meisselhammers 10 bei nach links hin vorgeschobenem Werkzeug 21 der vordere Endabsatz 43 noch von der Umkleidung übergriffen bleibt, somit also die kappenartige Überdeckung als Staubschutz nach wie vor voll erhalten bleibt. Auf diese Weise ist auch dann jegliches Eindringen von Schmutz oder Staub beim Betrieb des Meisselhammers 10 durch die vordere Einstecköffnung in die Steckaufnahme 13 und das sich anschliessende Innere des Meisselhammers 10 wirksam verhindert. Mit einem in Fig. 2 linken Ringbodenabschnitt 47 liegt die topfartige Umkleidung 46 an derjenigen Seite des Formteiles 24 an, die der axialen Stirnfläche 41 des vorderen Endabsatzes 43 abgewandt ist.

Das Formteil 24 wirkt als sog. B-Schlagdämpfung, die somit gegenüber bekannten Meisselhämmern aus dem Gehäuse 11 heraus nach aussen verlagert ist. Zugleich bildet das Formteil 24 den notwendigen Anschlag zur axialen Abstützung des Werkzeuges 21. Beim Betrieb wird somit das Werkzeug 21 ausserhalb des Meisselhammers 10 an dessen Werkzeughalter 12 gegen den von der Bedienungsperson auf den Meisselhammer 10 aufgebrachten Andruck abgestützt. Durch das Formteil 24 ist eine ausserordentlich wirksame Dämpfung der Schwingungen des Werkzeuges 21 erzielt, die wesentlich weniger intensiv an den Werkzeughalter 12 weitergegeben werden.

Der Meisselhammer 10 enthält im Gehäuse 11 ein Schlagwerk 17, das einen hin- und hergehend angetriebenen Antriebskolben 18 und ferner einen vom Antriebskolben 18 über ein Luftpolster 19 beaufschlagten Schläger 20 aufweist. Der Antriebskolben 18 und der Schläger 20 sind beide hintereinander innerhalb einer koaxialen Zylinderhülse 51 angeordnet und geführt.

An seinem dem Antriebskolben 18 zugekehrten Ende weist der Schläger 20 einen scheibenartigen Teller 52 mit ausgeprägt geringer Axialerstreckung auf. In einer Ringnut 53 des Tellers 52 ist ein Dichtring 54 enthalten. Ferner weist der Schläger 20 einen dünnen, sich vom Teller 52 in Richtung zum Werkzeughalter, also in Fig. 1 nach links, hin erstreckenden Schlägerschaft 55 mit ausgeprägt grosser axialer Länge auf. Die Querschnittsgrösse des Schlägerschaftes 55 entspricht zumindesst in etwa derjenigen des Schaftes, z.B. des Zylinderabschnittes 31 und Vielkantabschnittes 27, des Werkzeuges 21. Damit hat der Schläger 20 nahezu Idealform. Aufgrund gleicher oder zumindest im wesentlichen gleich grosser Querschnitte des schlagenden Teiles 55 einerseits und des geschlagenen Teiles 31, 27 andererseits ergibt sich eine optimale Übertragung der im Schlagwerk 17 erzeuten Schlagenergie bei kleinstmöglicher Spannungsbelastung der schlagenden und geschlagenen Teile. Dies führt zu hoher Ausstossgeschwindigkeit des Werkzeuges 21 und macht nur einen geringen Andruck erforderlich. Ferner hat dies den Vorteil eines ruhigen und gleichförmigen Laufs des Meisselhammers 10 im Betrieb aufgrund gegebener, gleichmässiger Rückstossverhältnisse. Zur Verbesserung der Gleichmässigkeit des Rückstosses und damit des gleichförmigen ruhigen Laufs kann der Querschnitt des Schlägerschaftes 55 auch etwas kleiner gehalten werden als derjenige des geschlagenen Werkzeuges 21. Der Querschnitt des Schlägerschaftes 55

kann z.B. etwa 60 bis 80% des Querschnittes des Werkzeuges 21 betragen.

Von besonderer Bedeutung ist ferner, dass das freie, in Einsteckrichtung des Werkzeuges 21 weisende Schaftende 25 des Werkzeuges 21 unmittelbar vom stirnseitigen Ende 56 des Schlägerschaftes 55 mit dessen Schlagenergie beaufschlagt wird. Ein bei bekannten Meisselhammern sonst vorhandenes Zwischenglied in Gestalt eines Zwischendöppers entfällt somit, wodurch der Aufwand beträchtlich reduziert wird. Der Meisselhammer 10 wird wesentlich billiger. Vor allem wird eine bessere und verlustarme Übertragung der vom Schlagwerk 17 erzeugten Schlagenergie auf das Werkzeug 21 erzielt.

Der Antriebskolben 18 ist als besonderer Leichtkolben gestaltet, und zwar aus sehr leichtem Material und mit zugleich grösstmöglicher Materialersparnis. Dadurch, durch die besondere Gestaltung des Schlägers 20 und durch die unmittelbare Schlagbeaufschlagung des Werkzeuges 21 unter Wegfall eines sonst vorhandenen Zwischendöppers unmittelbar vom Schlägerschaft 55 werden die hin und her bewegten Massen wesentlich reduziert, was der angestrebten optimalen Übertragung der vom Schlagwerk 17 erzeugten Schlagenergie ebenfalls zugute kommt. Zugleich führen die kleinen hin- und hergehenden Massen zu einer wesentlich geringeren Schwingungsbelastung der den Meisselhammer 10 führenden Bedienungsperson.

Der als Leichtkolben gestaltete Antriebskolben 18 weist ein Tellerglied 57 auf, dessen Durchmesser und dessen Querschnitt zumindest im wesentlichen genauso bemessen sind, wie diejenigen des Tellers 52 des Schlägers 20. Im Inneren des Gehäuses 11 befindet sich eine zum Schlägerschaft 55 koaxiale Führungshülse 58. Innerhalb dieser und längs dieser ist der Schlägerschaft 55 gleitend geführt, wobei als Führungsflächen die äussere Umfangsfläche 59 des Schlägerschaftes 55 einerseits und die innere Umfangsfläche 60 des Führungshülse 58 andererseits zusammenwirken. Diese beiden Umfangsflächen 59 und 60 bilden zusammen insbesondere auf der relativ grossen Länge, über die sich die Führungshülse 58 und der Schlägerschaft 55 erstrecken, eine ausserordentlich gute Abdichtung des Inneren des Meisselhammers 10 einerseits gegen Eindringen von Schmutz von aussen her und andererseits gegen Austreten von Schmiermittel, z.B. Fett oder Öl, aus dem Inneren des Gehäuses 11 nach aussen hin. Überdies ist eine einwandfreie Führung des Schlägers 20 in der Schlagstellung und der Leerlaufstellung gewährleistet. Dadurch und aufgrund des zusätzlichen äusseren Staubschutzes durch das Formteil 24 mit Umkleidung 46 bedarf es des zusätzlichen, inneren Dichtungsringes 32, der angedeutet ist, nicht zwingend. Beim gezeigten ersten Ausführungsbeispiel in Fig. 1 ist die Führungshülse 58 als selbständiges Teil im Gehäuse 11 befestigt.

Für die Teile, die dem ersten Ausführungsbeispiel in Fig. 1 entsprechen, sind beim zweiten und dritten Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 bzw. Fig. 3 gleiche Bezugszeichen verwendet, so dass dadurch zur Vermeidung von Wiederholungen auf die Beschreibung des ersten Ausführungsbeispieles Bezug genommen ist.

Auch beim zweiten Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 ist die Führungshülse 58 als selbständiges Teil im Gehäuse 11 des Meisselhammers 10 befestigt. Der Schlägerschaft 55 weist nahe seines Tellers 52 einen Längenabschnitt 61 mit etwa kegelstumpfförmiger äusserer Umfangsfläche auf, wobei die Verjüngungsrichtung letzterer zum stirnseitigen Ende 56 des Schlägerschaftes 55 hin gerichtet ist. In entsprechender Zuordnung besitzt die Führungshülse 58 an ihrem Endabschnitt 62, der zum Teller 52 des Schlägers 20 hin weist, eine dem kegelstumpfförmigen Längenabschnitt 61 des Schlägerschaftes 55 entsprechende kegelstumpfförmige Aufnahme 63 für letzteren. Durch den kegelstumpfförmigen Längenabschnitt 61 des Schlägerschaftes 55 und die entsprechende Aufnahme 63 der Führungshülse 58 kann die Bewegungsenergie des Schlägers 20 beim Übergang in den Leerlauf weitgehend vernichtet werden und auf diese Weise ein besserer Übergang in den Leerlauf und ein kürzerer Leerlaufweg und damit eine kürzere Baulänge erreicht werden. Statt dessen oder auch zusätzlich dazu können natürlich auch andere Bremsvorrichtungen für die Leerrlaufstellung vorgesehen sein, die hier nicht weiter erläutert sind.

Während beim ersten Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 1 das Tellerglied 57 des Antriebskolbens 18 und auch der Teller 52 des Schlägers 20 hintereinander in einer gemeinsamen, gehäusefesten Zylinderhülse 51 hin und her beweglich geführt sind, ist beim zweiten Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 und auch beim dritten Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 3 der Antriebskolben 18 jeweils als Hohlkolben ausgebildet, der eine sich an das Tellerglied 57 in Fig. 2 nach links hin einstückig anschliessende Kolbenhülse 64 besitzt. Die Kolbenhülse 64 ist an demjenigen axialen Ende, das zum Werkzeughalter 12 hin weist, offen. Innerhalb der Kolbenhülse 64 ist der Teller 52 des Schlägers 20 dicht und gleitend geführt. Durch diese Ausbildung des Antriebskolbens 18 als Hohlkolben mit Tellerglied 57 und Kolbenhülse 64 ist die Kopplung mit dem Schläger 20, gebildet aus Teller 52 und Schlägerschaft 55, noch weiter verbessert. Dies führt zu einem besseren Anlauf und zu kleineren Luftverlusten durch eindeutige Steuerung ohne Drosselbohrung und mit nur einer Dichtstelle. Es ergibt sich ein einwandfreier Leerlauf, da der Schläger 29 im Leerlauf ausserhalb der Reichweite des Antriebskolbens 18 liegt, von letzterem also völlig entkoppelt ist, und deswegen vom Antriebskolben 18 nicht in Bewegung gebracht werden kann. Im Leerlauf schwingt nur der als Leichtkolben gestaltete Antriebskolben 18 hin und her, während der Schläger 20 ruhig liegen bleibt. Es ergibt sich somit ein guter Übergang in den Leerlauf mit vor allem kurzem Leerlaufweg und einwandfreiem ruhigem Leerlauf. Da der Antriebskolben 18 beim Anlauf des Schlagwerkes 17 direkt vom Schläger 20 mitgenommen wird, ist ein gutes Anlaufverhalten des Schlagwerkes 17 erreicht.

Das dritte Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 3 unterscheidet sich vom zweiten Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 dadurch, dass beim dritten Ausführungsbeispiel die Führungshülse 58 einstückig mit dem Werkzeughalter 12 ist, und zwar mit dessen Buchse 65, die in Fig. 3 nach links hin sich einstückig bis zum vorderen Endabsatz 43 erstreckt.

Bei dem in Fig. 4 gezeigten vierten Ausführungsbeispiel, das einen Bohr- und Schlaghammer zeigt, sind für die Teile, die den vorangegangenen Ausführungsbeispielen entsprechen, um 100 grössere Bezugszeichen verwendet, so dass dadurch auf die Beschreibung der vorangegangenen Ausführungsbeispiele zur Vermeidung von Wiederholungen Bezug genommen ist.

Der Bohr- und Schlaghammer gemäss Fig. 4 enthält eine über ein nicht weiter gezeigtes Getriebe im Inneren des Gehäuses 111 angetriebene Drehhülse 170, die gegenüber dem Gehäuse 111 mittels eines Lagers 171 gelagert ist. Die Drehhülse 170 ist als Führungshülse für den Schlägerschaft 155 ausgebildet. Sie weist die kegelstumpfförmige Aufnahme 163 auf, der der entsprechende, kegelstumpfförmige Längenabschnitt 161 des Schlägerschaftes 155 zugeordnet ist. Der Längenabschnitt 161 geht mit zunehmendem Querschnitt in den Teller 152 einstückig über. Zum Werkzeughalter 112 hin setzt sich die Drehhülse 170 in einen damit einstückigen Hülsenabsatz 172 mit innerem Vielkeilprofil 173 fort. Innerhalb des Hülsenabsatzes 172 ist, mit letzterem in Umfangsrichtung gekoppelt, eine Zahnhülse 174 angeordnet,

die mit einem äusseren Vielkeilprofil 175 in das Vielkeilprofil 173 des Hülsenabsatzes 172 drehmomentübertragend eingreift. Die Zahnhülse 174 fluchtet im wesentlichen mit der Steckaufnahme 113 des Werkzeughalters 112. Das Werkzeug 121 trägt einen genuteten Schaftabschnitt 176, z.B. mit Längsnuten, die etwa um 8° schräggestellt sind. In zugeordneter Weise trägt die Zahnhülse 174 innere Mitnehmer, z.B. Längszähne 177 mit 8° Schrägstellung, die in die zugeordneten Nuten des Schaftabschnittes 176 drehmomentübertragend eingreifen, jedoch so, dass das Werkzeug 121 relativ zur Zahnhülse 174 zugleich auch axial hin und her beweglich bleibt. Zwischen der Zahnhülse 174 und der zugleich als Führungshülse für den Schlägerschaft 155 wirkenden Drehhülse 170 ist axial als Dämpfungsglied ein O-Ring 178 angeordnet, der die B-Schlagdämpfung bewirkt. Am O-Ring 178 liegt einerseits die Zahnhülse 174 mit ihrer zum Antriebskolben 118 weisenden Stirnfläche 179 an und ferner die Drehhülse 170 mit einer zum Werkzeughalter 112 hin weisenden Ringschulter 180 im Übergangsbereich von der Drehhülse 170 zum Hülsenabsatz 172.

Auch beim vierten Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 4 ist der Antriebskolben 118 als Hohlkolben gestaltet. Er besteht aus dem Tellerglied 157 mit damit einstückiger, in Fig. 4 nach links hin sich erstreckender Kolbenhülse 164, innerhalb der der Teller 152 des Schlägers 120 dicht und längsverschiebbar geführt ist. Der Antriebskolben 118 mit Tellerglied 157 und Kolbenhülse 164 ist seinerseits innerhalb eines koaxialen Drehrohres 181 enthalten und geführt. Letzteres nimmt im Inneren zugleich die Drehhülse 170, die zugleich als Führungshülse für den Schlägerschaft 155 fungiert, auf. Das Drehrohr 181 ist über ein äusseres Zahnrad 182 vom nicht weiter gezeigten Getriebe in Drehrichtung angetrieben und mittels einer Überrastkupplung drehmomentübertragend mit der Drehhülse 170 gekoppelt. Die Überrastkupplung weist in Radialbohrungen 183 des Drehrohres 181 gehaltene Kugeln 184 auf, die über einen Andruckring 185 radial nach innen gedrückt sind. Der Andruckring 185 wird von einer Feder 186 belastet, die sich im Fussbereich des Zahnrades 182 endseitig am Drehrohr 181 axial abstützt und den Andruckring 185 in Fig. 4 federelastisch nach links hin beaufschlagt. Die Drehhülse 170 trägt in Höhe der Kugeln 184 auf ihrer äusseren Umfangsfläche eingetiefte Kugeltaschen 187, in die die Kugeln 184 zur Drehmitnahme eingreifen.

Der Drehantrieb des Werkzeuges 121 erfolgt somit über das rotatorisch angetriebene Drehrohr 181, die Überrastkupplung mit Kugeln 184, die Drehhülse 170 mit Hülsenabsatz 172, über deren in das äussere Vielkeilprofil 175 der Zahnhülse 174 eingreifendes, inneres Vielkeilprofil 173 und über die Zahnhülse 174 und die Längszähne 177 auf den Schaftabschnitt 176. Die axiale Schlagbeaufschlagung des Werkzeuges 121 erfolgt in gleicher Weise, wie beim Meisselhammer gemäss Fig. 1-3, nämlich über den axial hin- und hergehend angetriebenen Antriebskolben 118, das Luftpolster 119 im Inneren der Kolbenhülse 164, den über das einseitige Luftpolster 119 beaufschlagten Teller 152 des Schlägers 120 mit Schlägerschaft 155, der mit seinem in Fig. 4 linken, stirnseitigen Ende 156 direkt das freie Schaftende 125 des Schaftabschnittes 176 beaufschlagt.

Fig. 1

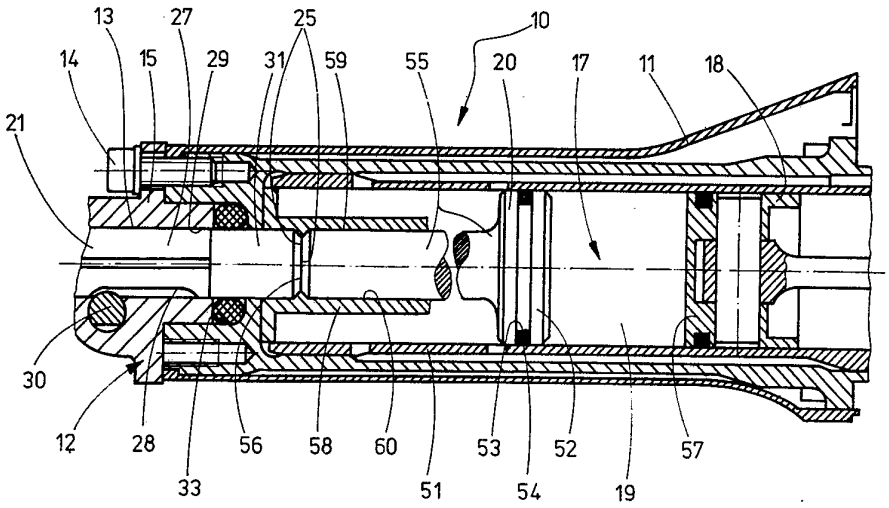

13
27
25
10
14
15
29
31
59
55
20
17
11
18
21
30
12
28
33
56
58
60
51
53
54
52
19
57

Fig. 2

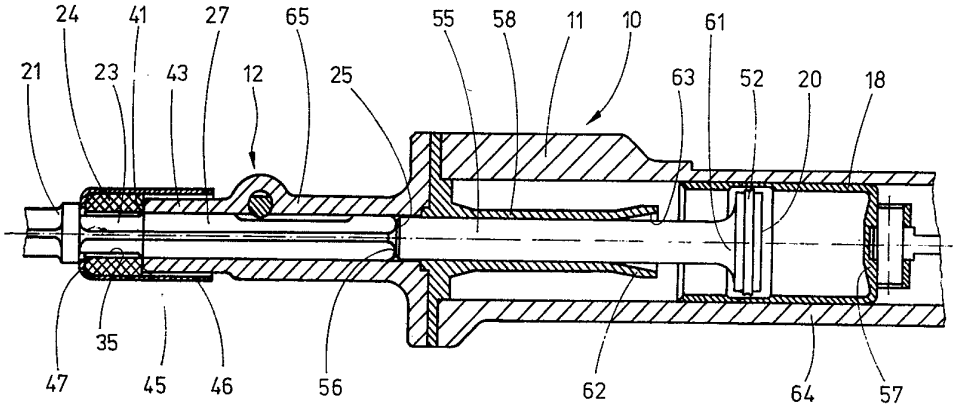

24
41
27
65
55
58
11
10
61
21
23
43
12
25
63
52
20
18
35
47
45
46
56
62
64
57

Fig. 3

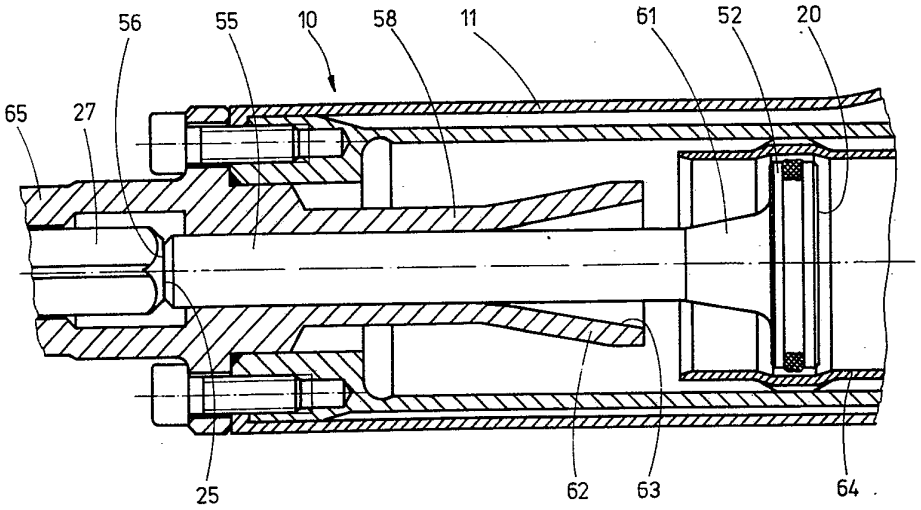
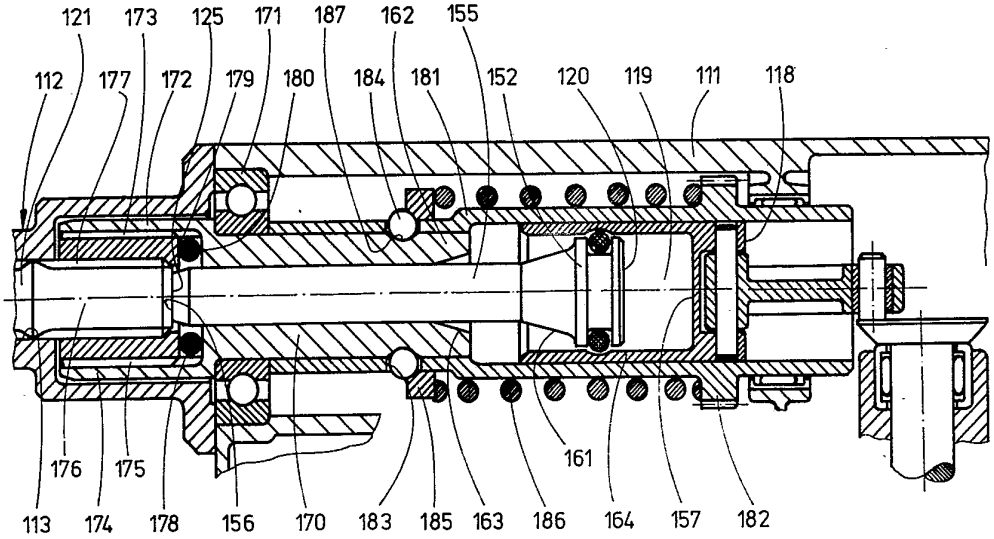

56
55
10
58
11
61
52
20
65
27
25
62
63
64

Fig. 4


121
173
125
171
187
162
155
112
177
172
179
180
184
181
152
120
119
111
118
176
175
161
113
174
178
156
170
183
185
163
186
164
157
182