



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.02.2000 Patentblatt 2000/05

(51) Int Cl.7: **B25D 16/00**

(21) Anmeldenummer: **99810637.1**

(22) Anmeldetag: **16.07.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

• **Günther, Joachim**
6714 Nüziders (AT)
 • **Kauf, Adrian**
88239 Wangen (DE)

(30) Priorität: **25.07.1998 DE 19833650**

(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

(74) Vertreter: **Wildi, Roland et al**
Hilti Aktiengesellschaft,
Feldkircherstrasse 100,
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

(72) Erfinder:
 • **Blessing, Matthias**
6820 Frastanz (AT)

(54) **Handbohrgerät**

(57) Ein Handbohrgerät (1) ist mit einem innerhalb eines Gehäuses (2) angeordneten Schlagwerk (16) zur Erzeugung von axialen Schlägen, die auf ein in einer Werkzeugaufnahme (6) des Handgeräts (1) eingespanntes Bohr- oder Meisselwerkzeug (7) übertragbar sind, ausgestattet. Innerhalb des Gehäuses (2) ist zusätzlich ein zweites Schlagwerk (20) zur Erzeugung von axialen Schlägen angeordnet, dessen axiale Schläge eine Schlagenergie und eine Schlagfrequenz aufwei-

sen, die verschieden ist von der Schlagenergie und der Schlagfrequenz der vom ersten Schlagwerk (16) erzeugten axialen Schläge. Das in die Werkzeugaufnahme (6) eingespannte Bohr- oder Meisselwerkzeug (7) ist wahlweise entweder vom ersten (16) oder vom zweiten Schlagwerk (20) oder von beiden Schlagwerken gemeinsam mit axialen Schlägen beaufschlagbar. Für Anwendungen in Holz und Metall ist die Axialschlagunterstützung auch völlig abschaltbar.

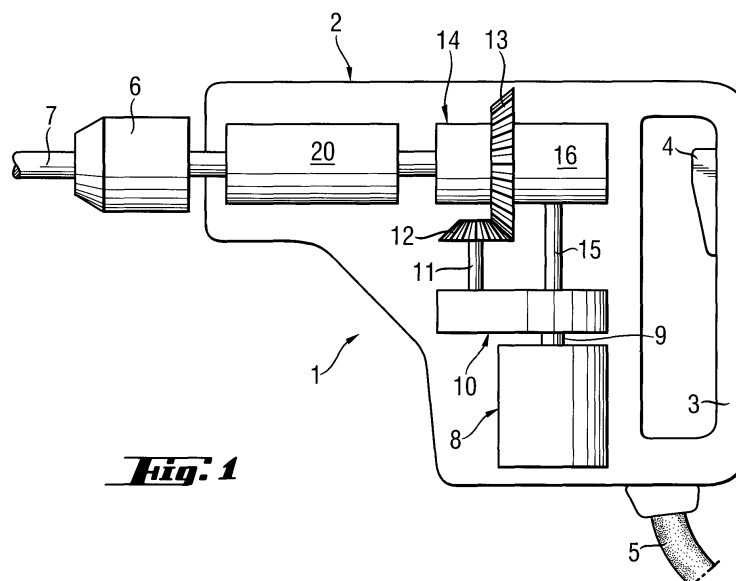


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Handbohrgerät mit einem Schlagwerk zur Erzeugung von axialen Schlägen gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] In der Befestigungs- und Abbautechnik sind Handbohrgeräte bekannt, die einen Drehantrieb für ein Bohrwerkzeug aufweisen und mit einem Schlagwerk zur Erzeugung von impulsartigen Schlägen ausgestattet sind, die auf das Werkzeug übertragen werden. Die axialen Schläge unterstützen die abbauende Wirkung des Bohrwerkzeugs insbesondere beim Bohren in spröde versagenden Untergründen, wie beispielsweise Beton, Gestein, Ziegelmauerwerk und dgl. mehr. Für die Bearbeitung von sehr harten und kompakten Untergründen, wie beispielsweise Beton und Gestein, erweisen sich Handbohrgeräte als sehr zweckmässig, die mit einem elektropneumatischen Schlagwerk ausgestattet sind. Derartige Handbohrgeräte sind hinlänglich bekannt und werden beispielsweise von der Anmelderin vertrieben. Das elektropneumatische Schlagwerk dieser Handbohrgeräte ist für die Erzeugung von axialen Schlägen mit einer hohen Einzelschlagenergie von beispielsweise etwa 2 J bis etwa 8 J bei einer verhältnismässig niedrigen Schlagfrequenz von beispielsweise etwa 45 Hz bis etwa 80 Hz ausgelegt. Wegen der grossen Einzelschlagenergie der axialen Schläge sind Handbohrgeräte für die Bearbeitung von Hohlziegelmauerwerk weniger gut geeignet.

[0003] Neben den Handbohrgeräten mit elektropneumatischem Schlagwerk sind auch Handbohrgeräte bekannt, die ein mechanisches Schlagwerk aufweisen. Dazu zählen die vornehmlich für den Heimwerkerbereich bekannten Ratschenbohrmaschinen und die im semi-professionellen und professionellen Bereich eingesetzten Handbohrmaschinen mit Federbügelschlagwerk oder Feder-Nocken-Schlagwerk. Die Schlagwerke dieser bekannten Handbohrgeräte erzeugen axiale Schläge mit einer verhältnismässig kleinen Einzelschlagenergie von beispielsweise etwa 0,03 J bis etwa 0,3 J mit einer relativ hohen Schlagfrequenz, die beispielsweise bis etwa 700 Hz beträgt. Wegen der kleinen Einzelschlagenergie kann mit derartigen Handbohrgeräten auch Hohlziegelmauerwerk mit Schlagunterstützung bearbeitet werden, ohne die Hohlziegel zu zerstören. Für die Bearbeitung von harten Untergründen, wie beispielsweise Beton oder Gestein, werden Handbohrgeräte mit mechanischem Schlagwerk weniger eingesetzt. Wegen der geringen Einzelschlagenergie der axialen Schläge muss der Anwender das Handbohrgerät relativ stark gegen den Untergrund pressen und der erzielbare Bohrfortschritt ist für den professionellen Anwender im allgemeinen zu klein.

[0004] Für die Bearbeitung unterschiedlicher Untergründe, wie Beton und Hohlziegelmauerwerk, sind somit zwei oder mehrere axialschlagunterstützte Handbohrgeräte erforderlich, deren axiale Schläge die für den jeweiligen Untergrund geeignete Einzelschlagenergie

und Schlagfrequenz aufweisen, um den Untergrund mit einem ausreichenden Bohrfortschritt zu bearbeiten ohne ihn dabei zu schädigen. Bauwerke weisen im allgemeinen keine durchgehend homogene Bausubstanz auf. Beispielsweise bestehen bei Gebäuden tragende Teile aus Beton und die dazwischen liegenden Abschnitte vielfach aus Ziegelmauerwerk, insbesondere aus Hohlziegelmauerwerk. Der Anwender, der bei diesen unterschiedlichen Untergründen Bohrungen, Durchbrüche oder dergleichen erstellen soll, muss bislang daher immer wenigstens zwei Handbohrgeräte mit unterschiedlichen Schlagwerken für unterschiedliche Schlagenergien vorsehen. Da von ihm nicht erwartet werden kann, dass er ständig zwei oder mehrere Handbohrgeräte mit sich trägt, führt die Beschaffung des für den jeweiligen Untergrund geeigneten Geräts zu unerwünschten Verzögerungen.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, diesen Nachteilen des Stands der Technik abzuheben. Der Anwender soll in die Lage versetzt werden, ohne grössere Verzögerung den Untergrund mit derselben Handbohrmaschine und dem jeweils dafür geeigneten Arbeitspunkt zu bearbeiten.

[0006] Die Lösung dieser Aufgabe besteht in einer Handbohrmaschine mit den im kennzeichnenden Abschnitt des Patentanspruchs 1 angeführten Merkmalen. Das erfindungsgemässe Handbohrgerät ist mit einem innerhalb eines Gehäuses angeordneten Schlagwerk zur Erzeugung von axialen Schlägen, die auf ein in einer Werkzeugaufnahme des Handgeräts eingespanntes, rotierbares Bohr- oder Meisselwerkzeug übertragbar sind, ausgestattet. Innerhalb des Gehäuses ist zusätzlich ein zweites Schlagwerk zur Erzeugung von axialen Schlägen angeordnet, dessen axiale Schläge eine Schlagenergie und eine Schlagfrequenz aufweisen, die teilweise verschieden ist von der Schlagenergie und der Schlagfrequenz der vom ersten Schlagwerk erzeugten axialen Schläge. Das in die Werkzeugaufnahme eingespannte Bohr- oder Meisselwerkzeug ist wahlweise entweder vom ersten oder vom zweiten Schlagwerk oder von beiden Schlagwerken gemeinsam mit axialen Schlägen beaufschlagbar. Für spezielle Anwendungen ist die Axialschlagunterstützung auch völlig abschaltbar.

[0007] Das erfindungsgemässe Handbohrgerät vereinigt mehrere Handbohrgeräte mit Schlagwerken für teilweise unterschiedliche Einzelschlagenergien und Schlagfrequenzen in einem Gerät. Indem das Handbohrgerät wahlweise mit dem ersten Schlagwerk für axiale Schläge mit grosser Einzelschlagenergie und niedriger Schlagfrequenz oder mit dem zusätzlichen Schlagwerk für axiale Schläge mit kleinerer Einzelschlagenergie und höherer Einzelschlagenergie oder mit beiden Schlagwerken gemeinsam betreibbar ist, kann seine Schlagleistung sehr einfach an die verschiedenen Untergründe angepasst werden. Es ist nicht mehr erforderlich, mehrere Handbohrgeräte mit Schlagwerken für axiale Schläge mit unterschiedlichen Einzelschlagenergien und Schlagfrequenzen vorzusehen. Die

Schlagparameter des Schlagwerks des Handbohrgeräts sind am Arbeitsort unmittelbar an den jeweiligen Untergrund anpassbar. Es versteht sich, dass das Handbohrgerät auch ohne axiale Schlagunterstützung betreibbar ist, indem beide Schlagwerke abschaltbar sind. Diese Betriebsart ist beispielsweise für das Bohren mit hoher Drehzahl und ohne Axialschlagunterstützung in Holz und Metall wünschenswert.

[0008] Für die Flexibilität des Einsatzes des Handbohrgeräts auf einer Vielzahl von unterschiedlich festen Untergründe erweist es sich von Vorteil, wenn die Einzelschlagenergien der vom ersten Schlagwerk und dem zweiten Schlagwerk erzeugten axialen Schläge im Verhältnis von etwa 6 : 1 bis etwa 250 : 1, vorzugsweise etwa 10 : 1 bis etwa 40 : 1, stehen und ihre Schlagfrequenzen ein Verhältnis von etwa 1 : 1,1 bis etwa 1 : 15 aufweisen.

[0009] Es erweist sich als zweckmässig, wenn das erste Schlagwerk ein elektropneumatisches Schlagwerk mit einem innerhalb eines Führungsrohrs angeordneten Erregerkolben, einem Flugkolben und einem das in axialer Verlängerung des Führungsrohrs angeordnete Bohr- oder Meisselwerkzeug beaufschlagenden Döpperelement ist. Das zweite Schlagwerk ist vorzugsweise ein mechanisches Schlagwerk, das mit dem Döpperelement zusammenwirkt. Die Unterschiede in den Einzelschlagenergien und Schlagfrequenzen der Schlagwerke sind beispielsweise über die völlig anders geartete Schlagerzeugung von elektropneumatischen und mechanischen Schlagwerken erzielbar.

[0010] Das mechanische Schlagwerk kann als einfaches Ratschenschlagwerk oder als Federbügelschlagwerk ausgebildet sein. In konstruktiver Hinsicht und um trotz geringerer Schlagleistung einen zufriedenstellenden Bohrfortschritt zu erzielen, erweist sich ein Feder-Nocken-Schlagwerk als vorteilhaft.

[0011] Um einen möglichst grossen Einsatzbereich bei unterschiedlich festen Untergründen abzudecken, erweist es sich als vorteilhaft, wenn das elektropneumatische Schlagwerk zur Erzeugung axialer Schläge mit grosser Einzelschlagenergie von etwa 2 J bis etwa 8 J und niedriger Schlagfrequenz von etwa 45 Hz bis etwa 80 Hz und das Feder-Nocken-Schlagwerk zur Erzeugung von axialen Schlägen mit kleiner Einzelschlagenergie von etwa 0,03 J bis etwa 0,3 J und hoher Schlagfrequenz von etwa 50 Hz bis etwa 700 Hz ausgebildet sind.

[0012] Für eine möglichst platzsparende Bauweise erweist es sich als zweckmässig, wenn das Feder-Nocken-Schlagwerk coaxial zum Führungsrohr des elektropneumatischen Schlagwerks angeordnet und vom Döpperelement axial durchdrungen ist. Dabei weist das Feder-Nocken-Schlagwerk einen Nockenring, der drehfest im Gehäuse angeordnet ist, und einen federbelasteten Schlagkolben auf. Der Schlagkolben ist relativ zum Nockenring verdrehbar angeordnet und weist Nocken auf, die zur axialen Schlagerzeugung mit den Nocken des Nockenrings zusammenwirken.

[0013] Zweckmässigerweise wirkt der Schlagkolben mit einer mit der drehantreibbaren Maschinenspindel drehfest verbundenen Muffe zusammen. Die Maschinenspindel bildet gleichzeitig das Führungsrohr für das elektropneumatische Schlagwerk. Das von der Maschinenspindel in die Muffe eingeleitete Drehmoment ist über ein vorzugsweise kugeliges Drehmomentübertragungsglied auf den Schlagkolben übertragbar. Beim Abgleiten seiner Nocken an denjenigen des Nockenrings wird der Schlagkolben gegen die Rückstellkraft einer vom Döpperelement durchdrungenen Zylinderfeder translatorisch von den Nocken des Nockenrings weg bewegt. Nach dem Passieren des grössten Hubs wird er ausgelöst und durch die Zylinderfeder in die Ausgangsstellung zurückbeschleunigt. Dabei schlägt er gegen einen am Döpperelement vorgesehenen Ringbund, der dem Nockenring vorgelagert ist. Auf diese Weise wird verhindert, dass der axiale Schlag über den Nockenring in das Gehäuse eingeleitet wird.

[0014] Die Schlagwerke des Handbohrgeräts sind wahlweise zu- und wegschaltbar. Dazu ist beispielsweise zusätzlich zur Schaltbarkeit des elektropneumatischen Schlagwerks für das mechanische Schlagwerk ein Schaltelement vorgesehen, mittels dem die Nocken des Schlagkolbens ausser Eingriff mit den Nocken des Nockenrings stellbar sind. In einer besonders vorteilhaften Ausführungsvariante des Handbohrgeräts sind die beiden Schlagwerke in Abhängigkeit vorgegebener Kriterien automatisch, vorzugsweise während des Betriebs, betätigbar, um die Schlagenergie und die Schlagfrequenz der axialen Schläge an den Untergrund anzupassen und derart den optimalen Arbeitspunkt einzustellen.

[0015] Im folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf ein in den Fig. dargestelltes Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Schema des erfindungsgemässen Handbohrgeräts;

Fig. 2 einen Axialschnitt der beiden Schlagwerke des Handgeräts; und

Fig. 3 das zusätzliche mechanische Schlagwerk in vergrössertem Massstab.

[0016] Fig. 1 zeigt ein Blockschema des erfindungsgemäss ausgestatteten Handbohrgeräts, das gesamthaft mit 1 bezeichnet ist. Es weist ein Gehäuse 2 mit einem Handgriff 3 auf, an dem ein Hauptschalter 4 für die Aktivierung des Handbohrgeräts 1 angeordnet ist. Die Versorgung von innerhalb des Gehäuses 2 angeordneten elektrischen Komponenten mit Energie erfolgt über eine elektrische Zuleitung, die mit dem Bezugszeichen 5 versehen ist. An der dem Handgriff 3 gegenüberliegenden Seite des Gehäuses 2 ist eine Werkzeugaufnahme 6 vorgesehen, in die ein Bohr- oder Meisselwerkzeug einspannbar ist, das in Fig. 1 mit dem Bezugs-

zeichen 7 angedeutet ist. Innerhalb des Gehäuses 2 ist ein elektrischer Antriebsmotor 8 angeordnet. Die Antriebswelle 9 des Antriebsmotors ist mit einer Getriebearordnung 10 verbunden, die zwei Ausgänge besitzt. Der eine Ausgang der Getriebearordnung 10 dient dem Drehantrieb des in die Werkzeugaufnahme 6 eingespannten Bohrwerkzeugs 7. Dazu ist eine ausgangsseitige Antriebswelle 11 der Getriebearordnung 10 mit einem Kegelstirnrad 12 versehen, das in dreh-schlüssigem Eingriff mit einer Umfangsverzahnung 13 einer Maschinenspindel 14 steht, die drehfest mit der Werkzeugaufnahme 6 verbunden ist. Eine zweite Welle 15 am Ausgang der Getriebearordnung 10 dient dem Antrieb eines elektropneumatischen Schlagwerks 16, das innerhalb der Maschinenspindel 14 angeordnet ist. Die vom elektropneumatischen Schlagwerk 16 erzeugten axialen Schläge sind auf das in die Werkzeugaufnahme 6 eingespannte Bohrwerkzeug 7 übertragbar. Soweit entspricht der Aufbau des Handbohrgeräts den bekannten, axialschlagunterstützten Hammerbohrgeräten, wie sie beispielsweise von der Anmelderin vertrieben werden.

[0017] Zum Unterschied von den bekannten Hammerbohrgeräten ist das erfindungsgemässe Handbohrgerät 1 mit einem zweiten Schlagwerk 20 ausgestattet. Die axialen Schläge der vom zweiten Schlagwerk 20 erzeugten und auf das in die Werkzeugaufnahme 6 eingespannte Bohrwerkzeug 7 übertragbaren axialen Schläge weisen eine Einzelschlagenergie und eine Schlagfrequenz auf, die verschieden ist von der Einzelschlagenergie und Schlagfrequenz der vom ersten, elektropneumatischen Schlagwerk 16 erzeugten axialen Schläge. Bei dem zweiten Schlagwerk 20 handelt es sich vorzugsweise um ein mechanisches Schlagwerk, beispielsweise um ein Ratschenschlagwerk, ein Federbügelschlagwerk oder ein Feder-Nocken-Schlagwerk.

[0018] Fig. 2 zeigt einen Axialschnitt der beiden Schlagwerke 16 und 20. Die Beschreibung beschränkt sich dabei auf die für das Verständnis der Erfindung erforderlichen Details. Die zweite Welle 15 ausgangs der Getriebeeinheit treibt einen exzentrisch gelagerten Erregerkolben 17 des elektropneumatischen Schlagwerks 16 an. Der Erregerkolben ist im Inneren der Maschinenspindel 14 geführt, die als Führungsrohr dient und über ihre dreh-schlüssig mit dem von der Antriebsachse 11 angetriebenen Kegelstirnrad 12 zusammenwirkende Aussenverzahnung 16 um die Achse A drehbar ist. Durch die exzentrische Anlenkung des Erregerkolbens 17 wird die Drehbewegung der Welle 15 in eine Translation des Erregerkolbens 17 innerhalb des Führungsrohrs 14 umgesetzt. Fig. 2 zeigt den Erregerkolben 17 an seinem rückwärtigen Totpunkt, bevor er wieder axial in Richtung der Werkzeugaufnahme 6 bewegt wird. Ein innerhalb des Führungsrohrs 14 befindliches Luftpolster überträgt die axiale Bewegung des Erregerkolbens 17 auf einen Flugkolben 18, der dadurch eine periodische, axiale Hin- und Her-Bewegung vollführt. Die Vorwärts-

bewegung des Flugkolbens 18 in Richtung der Werkzeugaufnahme 6 wird durch ein Döpperelement 19 begrenzt, das den vom aufschlagenden Flugkolben 18 übertragenen axialen Schlag an das in die Werkzeugaufnahme 6 eingespannte Bohrwerkzeug 7 überträgt. Das zwischen dem Flugkolben 18 und dem Erregerkolben 17 befindliche Luftpolster verhindert, dass der zur-rückprallende Flugkolben 18 an dem Erregerkolben 17 anschlägt. Elektropneumatische Schlagwerke sind aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt und sind auch Bestandteil der Hammerbohrgeräte der Anmelderin. Es versteht sich, dass gerätespezifische Modifikationen am elektropneumatischen Schlagwerk 16 vorgesehen sein können, ohne dabei vom geschilderten Grundprinzip abzurücken. Die axialen Schläge, die mit derartigen elektropneumatischen Schlagwerken erzeugbar sind, weisen eine Einzelschlagenergie von etwa 2 J bis etwa 8 J auf und werden mit Schlagfrequenzen von etwa 45 Hz bis etwa 80 Hz erzeugt.

[0019] Das zweite Schlagwerk 20 ist koaxial zum ersten, elektropneumatischen Schlagwerk 16 angeordnet. Es ist insbesondere als Feder-Nocken-Schlagwerk ausgebildet und umfasst einen Nockenring 21, der drehfest im Inneren des Gehäuses 2 gehalten ist, und einen Schlagkolben 22, der relativ zum Nockenring 21 verdrehbar und gegen die Rückstellkraft einer Feder 23 axial verschiebbar ist. Der Nockenring 21 und der Schlagkolben 22 sind vom Döpperelement 19 axial durchdrungen. Die Feder 23 stützt sich einerseits am Schlagkolben 22 und andererseits an einer Muffe 24 ab, die mit der Maschinenspindel 14, welche das Führungsrohr für das elektropneumatische Schlagwerk 16 bildet, drehgekoppelt ist. Das Drehmoment der vom Antriebsmotor rotierten Maschinenspindel 14 wird einerseits über das Döpperelement 19 auf das in die Werkzeugaufnahme 6 eingespannte Bohrwerkzeug 7 übertragen. Andererseits wird das Drehmoment auch in die Muffe 24 eingeleitet und über ein vorzugsweise kugeliges Drehmomentübertragungsglied 25 auf den Schlagkolben 22 übertragen. Ein Schaltelement 31 ermöglicht es, das Feder-Nocken Schlagwerk abzuschalten.

[0020] Fig. 3 zeigt das Feder-Nocken-Schlagwerk 20 aus Fig. 2 in vergrössertem Massstab. Der Nockenring 21 und der Schlagkolben 22 sind von dem Döpperelement 19 axial durchdrungen. Der Nockenring 21 ist mit dem Gehäuse 2 drehfest verbunden, beispielsweise über Schrauben 32 fixiert. Er weist Nocken 27 auf, die im eingeschalteten Zustand des Feder-Nocken-Schlagwerks 20 in Eingriff mit Nocken 28 stehen, die an der dem Nockenring 21 zugewandten Seite des Schlagkolbens 22 vorgesehen sind. Das Drehmoment der rotierenden Maschinenspindel 14 wird in die drehfest gekoppelte Muffe 24 eingeleitet. Das zwischen der Muffe 24 und dem Schlagkolben 22 in einer axialen Nut 26 angeordnete kugelige Drehmomentübertragungsglied 25 überträgt das Drehmoment auf den Schlagkolben 22. Während der Schlagkolben 22 relativ zum Nockenring 21 rotiert, gleiten die Nocken 27 und 28 aneinander ab,

und die Drehbewegung des Schlagkolbens 22 wird in eine Translationsbewegung umgesetzt. Dabei wird der Schlagkolben 22 gegen die Rückstellkraft der Feder 23, die sich einerseits am Schlagkolben 22 und andererseits an der Muffe 24 abstützt, nach rückwärts bewegt. Die bereits vorgespannte Feder 23 wird um den Hub, der sich aus der Höhe der Nocken 27 und 28 ergibt, zusätzlich gespannt. Bei weiterer Drehung des Schlagkolbens 22 relativ zum Nockenring 21 wird der grösste Hub überschritten, die Kanten der Nocken 27, 28 gleiten übereinander und die translatorische Vorwärtsbewegung des Schlagkolbens 22 ist wieder freigegeben. Die gespannte Feder 23 beschleunigt den Schlagkolben 22 axial in Richtung der Nockenscheibe 21, bis ein Bund 29 am Schlagkolben 22 gegen einen Ringbund 30 am Döpperelement 19 schlägt. Der Ringbund 30 ist dabei dem Nockenring 21 derart vorgelagert, dass die axiale Schlagenergie des Schlagkolbens 22 auf das Döpperelement 19 übertragen und nicht in den Nockenring 21 eingeleitet wird. Das Döpperelement 19 überträgt den vom Feder-Nocken-Schlagwerk 20 erzeugten axialen Schlag wiederum auf das in die Werkzeugaufnahme eingespannte Bohrwerkzeug.

[0021] Die Einzelschlagenergie der vom Feder-Nocken-Schlagwerk 20 erzeugten axialen Schläge hängt von der Vorspannung der Feder 23 und von der den Hub festlegenden Höhe der Nocken 27, 28 ab. Vorzugsweise ist das Feder-Nocken-Schlagwerk zur Erzeugung von axialen Schlägen mit einer Einzelschlagenergie von etwa 0,03 J bis etwa 0,3 J ausgelegt. Die Schlagfrequenz der axialen Schläge hängt von der Anzahl der in Umfangsrichtung zusammenwirkenden Nocken 27, 28 an der Nockenscheibe 21 bzw. am Schlagkolben 22 ab. Vorzugsweise sind die axialen Schläge mit einer Schlagfrequenz von etwa 50 Hz bis etwa 700 Hz erzeugbar.

[0022] Aus der Darstellung in Fig. 3 ist ersichtlich, dass die Nocken 27, 28 über das Schaltelement 31 ausser Eingriff bringbar sind, um das Feder-Nocken-Schlagwerk 20 abzuschalten. In Fig. 3 ist das Schaltelement 31 als von ausserhalb des Gehäuses händisch betätigbares Dreh-Schiebeglied dargestellt. Es versteht sich, dass das Schaltelement 31 auch ein automatisch zwischen die Nocken 27, 28 ein- bzw. ausrückbares Stellglied sein kann, das in Abhängigkeit vorgegebener Kriterien aktivierbar ist. Bei den bekannten Hammerbohrgeräten mit elektropneumatischem Schlagwerk ist dieses üblicherweise zu- oder abschaltbar. In Verbindung mit dem ein- oder ausschaltbaren Feder-Nocken-Schlagwerk 20 ergibt sich eine grosse Variationsmöglichkeit für den Betrieb des erfindungsgemässen Handbohrgeräts. In einer ersten Betriebsvariante ist das Handbohrgerät ohne axiale Schlagunterstützung betreibbar. Dies kann beispielsweise für die Erstellung von Bohrungen in Stahl oder in Holz erforderlich sein, die ohne Axialschlagunterstützung nur mit hoher Drehzahl gebohrt werden. Weitere Betriebsvarianten ergeben sich aus der wahlweisen Aktivierung des ersten oder

des zweiten Schlagwerks. Dadurch erfolgt die Axialschlagunterstützung entweder mit grosser Einzelschlagenergie und relativ niedriger Frequenz, wie dies beispielsweise in Beton erforderlich ist. Oder die axialen Schläge sind mit kleiner Einzelschlagenergie und hoher Schlagfrequenz erzeugbar, um damit in Hohlziegelmauerwerk zu bohren, ohne dabei den Ziegel zu zerstören. Für Spezialanwendungen ist auch die gleichzeitige Aktivierung beider Schlagwerke möglich.

[0023] Die Erfindung wurde am Beispiel eines Handbohrgeräts mit einem elektropneumatischen Schlagwerk und einem Feder-Nocken-Schlagwerk erläutert. Alternative Ausführungsvarianten innerhalb des Erfindungsgedankens können auch andere Schlagwerkskombinationen vorsehen. Beispielsweise ist ein elektropneumatisches Schlagwerk mit einem Ratschenschlagwerk oder einem Federbügelschlagwerk kombinierbar. Es sind auch Handbohrgeräte realisierbar, die zwei mechanische Schlagwerke mit unterschiedlichen Einzelschlagenergien und Schlagfrequenzen aufweisen. In einer weiteren Variante können auch zwei elektropneumatische Schlagwerke in einem Handbohrgerät vorgesehen sein, mit denen axiale Schläge mit verschiedenen grossen Einzelschlagenergien und Schlagfrequenzen erzeugbar sind.

Patentansprüche

1. Handbohrgerät mit einem innerhalb eines Gehäuses (2) angeordneten Schlagwerk (16) zur Erzeugung von axialen Schlägen, die auf ein in einer Werkzeugaufnahme (6) des Handgeräts (1) eingespanntes, rotierbares Bohr- oder Meisselwerkzeug (7) übertragbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass innerhalb des Gehäuses (2) ein zweites Schlagwerk (20) zur Erzeugung von axialen Schlägen angeordnet ist, dessen axiale Schläge eine Schlagenergie und eine Schlagfrequenz aufweisen, die wenigstens teilweise verschieden ist von der Schlagenergie und der Schlagfrequenz der vom ersten Schlagwerk (16) erzeugten axialen Schläge, wobei das in die Werkzeugaufnahme (6) eingespannte Bohr- oder Meisselwerkzeug (7) wahlweise entweder vom ersten (16) oder vom zweiten (20) Schlagwerk oder von beiden Schlagwerken gemeinsam mit axialen Schlägen beaufschlagbar oder ohne Axialschlagunterstützung drehantreibbar ist.
2. Handbohrgerät nach einem der Ansprüche 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelschlagenergien der vom ersten Schlagwerk (16) und dem zweiten Schlagwerk (20) erzeugten axialen Schläge im Verhältnis von etwa 6 : 1 bis etwa 250 : 1, vorzugsweise etwa 10 : 1 bis etwa 40 : 1, stehen und ihre Schlagfrequenzen ein Verhältnis von 1 : 1,1 bis 1 : 15 aufweisen.

3. Handbohrgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Schlagwerk (16) ein elektropneumatisches Schlagwerk mit einem innerhalb eines Führungsrohrs (14) angeordneten Erregerkolben (17), einem Flugkolben (18) und einem das in axialer Verlängerung des Führungsrohrs (14) angeordnete Bohr- oder Meisselwerkzeug (7) beaufschlagenden Döpperelement (19) und das zweite Schlagwerk ein mechanisches Schlagwerk (20) ist, das mit dem Döpperelement (19) zusammenwirkt.
4. Handbohrgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das mechanische Schlagwerk (20) ein Feder-Nocken-Schlagwerk ist.
5. Handbohrgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das elektropneumatische Schlagwerk (16) zur Erzeugung axialer Schläge mit grosser Einzelschlagenergie von etwa 2 J bis etwa 8 J und niedriger Schlagfrequenz von etwa 45 Hz bis etwa 80 Hz und das Feder-Nocken-Schlagwerk (20) zur Erzeugung von axialen Schlägen mit kleiner Einzelschlagenergie 0,03 J bis etwa 0,3 J und hoher Schlagfrequenz von etwa 50 Hz bis etwa 700 Hz ausgebildet sind.
6. Handbohrgerät nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Feder-Nocken Schlagwerk (20) coaxial zum Führungsrohr (14) des elektropneumatischen Schlagwerks (16) angeordnet und vom Döpperelement (19) axial durchdrungen ist.
7. Handbohrgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Feder-Nocken Schlagwerk (20) einen Nockenring (21), der drehfest im Gehäuse (2) angeordnet ist, und einen federbelasteten Schlagkolben (22) umfasst, der relativ zum Nockenring (21) verdrehbar angeordnet ist und Nocken (28) aufweist, die zur axialen Schlagerzeugung mit den Nocken (27) des Nockenrings (21) zusammenwirken.
8. Handbohrgerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlagkolben (22) mit einer Muffe (24) zusammenwirkt, die drehfest mit einer drehantreibbaren Maschinenspindel verbunden ist, die das Führungsrohr (14) für das elektropneumatische Schlagwerk (16) bildet, wobei die Drehbewegung der Muffe (24) über ein vorzugsweise kugeliges Drehmomentübertragungsglied (25) auf den Schlagkolben (22) übertragbar ist und dieser beim Abgleiten seiner Nocken (28) an denjenigen (27) des Nockenrings (21) gegen die Rückstellkraft einer vom Döpperelement (19) durchdrungenen Zylinderfeder (23) translatorisch von den Nocken (27) des Nockenrings (21) wegbewegbar ist und beim Auslösen gegen einen am Döpperelement (19) vorgesehenen Ringbund (30) schlägt, der dem Nockenring (21) vorgelagert ist.
9. Handbohrgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schaltelement (31) vorgesehen ist, mittels dem das zweite, vorzugsweise mechanische, Schlagwerk (20) zu- oder wegschaltbar ist, beispielsweise indem die Nocken (28) des Schlagkolbens (22) des Feder-Nocken-Schlagwerks ausser Eingriff mit den Nocken (27) des Nockenrings (21) stellbar sind.
10. Handbohrgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Schlagwerk in Abhängigkeit vorgegebener Kriterien automatisch, vorzugsweise während des Betriebs, zu- bzw. wegschaltbar sind.

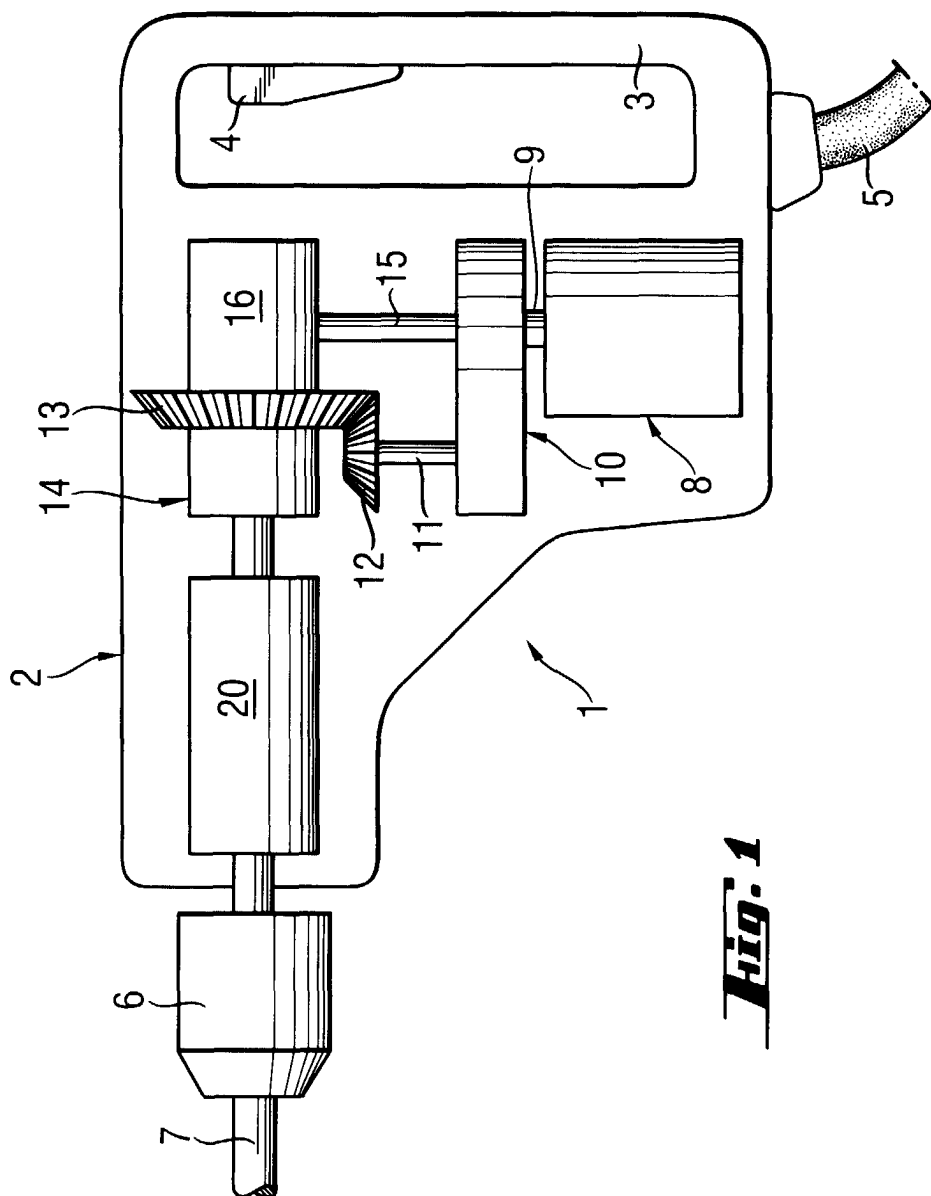


Fig. 1

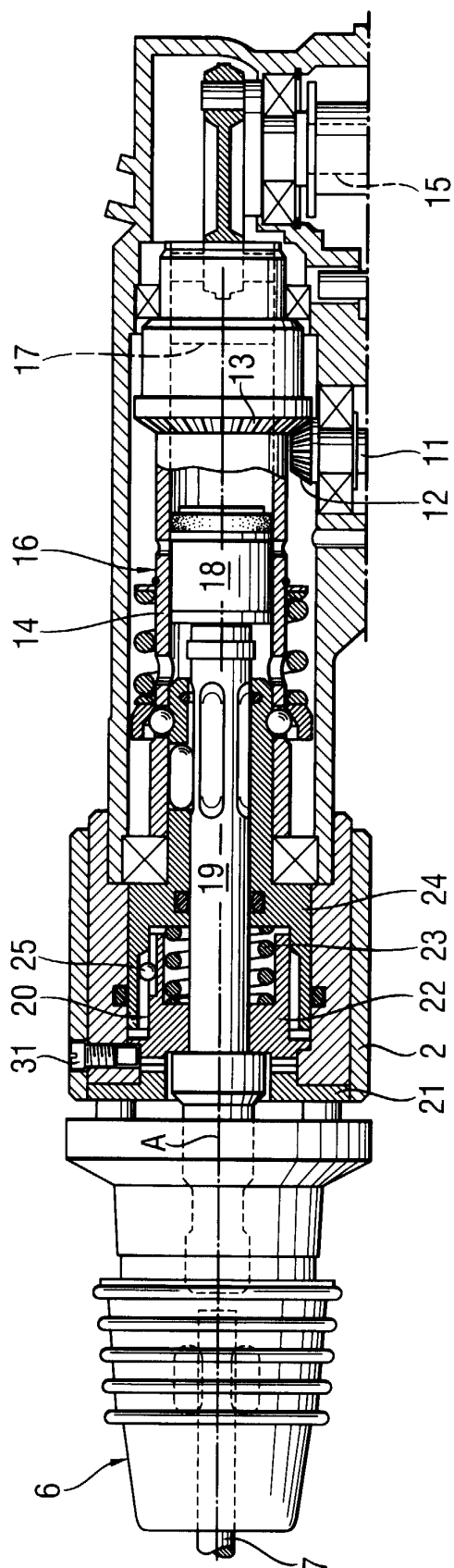


Fig. 2

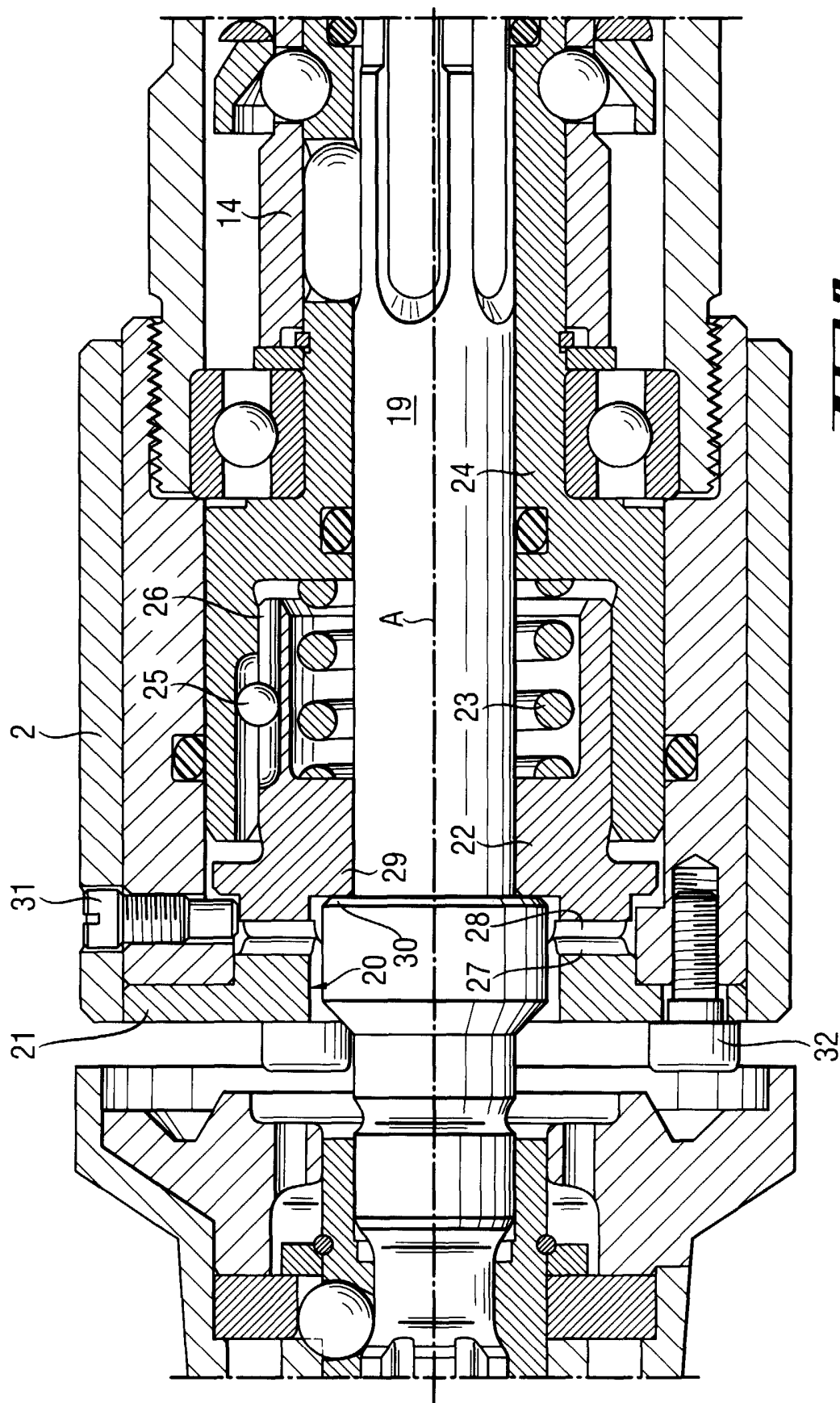


Fig. 3