



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.<sup>3</sup>: B 25 D 9/11

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



**PATENTSCHRIFT A5**

11

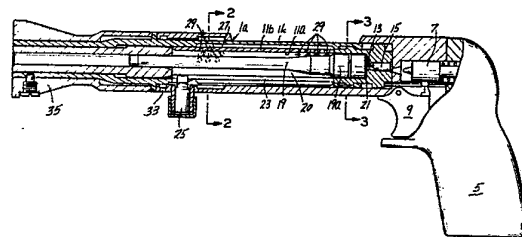
**637 055**

<p>21 Gesuchsnummer: 3155/79</p> <p>22 Anmeldungsdatum: 04.04.1979</p> <p>30 Priorität(en): 05.04.1978 AU 3914/78</p> <p>24 Patent erteilt: 15.07.1983</p> <p>45 Patentschrift veröffentlicht: 15.07.1983</p>	<p>73 Inhaber: Olin Corporation, New Haven/CT (US)</p> <p>72 Erfinder: Richard John Beton, South Blackburn/Victoria (AU)</p> <p>74 Vertreter: A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG, Patentanwälte, Basel</p>
---	--

**54 Pulverbetriebenes Werkzeug.**

57 In einer Sacklochbohrung (1a) ist ein Lauf (11) gleitend gelagert, der eine Patronenkammer (13) aufweist. Durch einen Überströmschlitz (23) wird die Explosionskammer (21) mit einem Freiraum (20) verbunden, kurz nachdem ein Treibkolben (19) seine hintere Totpunktlage verlassen hat, so dass eine weiche Explosion erzielt und der Explosionsknall in tragbaren Grenzen gehalten wird. Dem gleichen Zweck dienen Durchgangskanäle (29), welche in einer Laufwandung (11b) angebracht sind, und durch welche die Verbrennungsgase in einen Expansionsraum (27) und von diesem in den Freiraum (20) gelangen.

Das Werkzeug dient zum Eintreiben von Bolzen usw. in Holz, Beton oder Metall und soll besonders geräuscharm arbeiten.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Pulverbetriebenes Werkzeug mit einem Gehäuse, das an einem Ende eine zylindrische Sacklochbohrung, am anderen Ende einen Griff aufweist sowie ferner einen Lauf mit einer Patronenkammer und einer axialen Bohrung, wobei der Lauf in der Sacklochbohrung des Gehäuses gleitend gelagert ist, um zwischen einer Ladestellung und einer Abschussstellung bewegt zu werden, und die Patronenkammer im Lauf in der Nähe des geschlossenen Endabschnitts der Sacklochbohrung angeordnet ist, und am griffseitigen Ende des Gehäuses ein federbelasteter Zündstössel gleitend gelagert und mit einem Auslösemechanismus gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Lauf (11) mindestens zwei zylindrische, konzentrische, radial im gegenseitigen Abstand voneinander angeordnete Teile (11b/11c) umfasst, welche eine Expansionskammer (27) umgrenzen, und dass sämtliche dieser Teile, mit Ausnahme des äussersten, mit Durchgangskanälen (29) versehen sind, welche ein Überströmen der Explosionsgase von der Laufbohrung zur Expansionskammer (27) gestatten.

2. Werkzeug nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen in der Laufbohrung (11a) gleitend gelagerten Treibkolben (19) sowie eine an der Unterseite des Gehäuses (1) angeordnete Sperrklaue (25), die in einen im Lauf (11) geformten Überströmschlitz (23) hineinragt, wobei die Durchgangskanäle (29) an einer ersten Stelle im hinteren Laufabschnitt, gegenüber dem Überströmschlitz (23), angeordnet sind.

3. Werkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass weitere Durchgangskanäle (29) an einer zweiten Stelle, im vorderen Laufabschnitt, angeordnet sind.

4. Werkzeug nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine im vorderen Laufabschnitt angeordnete Kammer (31), die mit einem Überströmschlitz (23) über einen Spalt zwischen der Laufwandung (11c) und den vor der Sperrklaue (25) liegenden Gehäuseabschnitt verbunden ist, sowie mindestens eine im Gehäuse angeordnete Öffnung (33), welche die genannte Kammer (31) mit der Atmosphäre verbindet.

5. Werkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die an der zweiten Stelle angeordneten Durchgangskanäle (29) zu beiden Seiten des Laufes (11) vorgesehen sind.

6. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das äussere Laufteil elastisch nachgiebig ist, um auf Grund der Detonation in der Patronenkammer (13) vorübergehend einen gasdichten Verschluss zwischen dem äusseren Laufteil und dem Gehäuse zu bilden.

Die Erfindung betrifft ein pulverbetriebenes Werkzeug, das insbesondere zum Eintreiben von Befestigungsorganen, z. B. Nägeln oder Stiften, in ein massives Material, z. B. Holz, Beton oder Metall, dient. Das Werkzeug besitzt ein Gehäuse, das am einen Ende eine zylindrische Sacklochbohrung, am anderen Ende einen Griff aufweist, sowie ferner einen Lauf mit einer Patronenkammer und einer axialen Bohrung, wobei der Lauf in der Sacklochbohrung des Gehäuses gleitend gelagert ist, um zwischen einer Ladestellung und einer Abschussstellung bewegt zu werden, und die Patronenkammer im Lauf in der Nähe des geschlossenen Endabschnitts der Sacklochbohrung angeordnet ist und am griffseitigen Ende des Gehäuses ein federbelasteter Zündstössel gleitend gelagert und mit einem Auslösemechanismus gekoppelt ist.

Man hat festgestellt, dass die bekannten Werkzeuge dieser Art auf Grund des bisher unvermeidlichen, beim Aus-

lösen des Werkzeugs erfolgenden Explosionsknalles störend und schädlich wirken, zumal der Geräuschpegel in manchen Fällen bis nahe an die Toleranzgrenze herankommt. Die zur Behebung des Problems angestellten Versuche waren aus verschiedenen Gründen erfolglos. Eine grosse Schwierigkeit ergibt sich beispielsweise aus den einander widersprechenden Forderungen der Lärmbekämpfung und dem Bedarf an Freiraum in der Verbrennungszone, um dort schädliche Ablagerungen zu vermeiden. Im Hinblick auf diese letztere Forderung muss betont werden, dass die Ablagerung von Nebenprodukten (Rückständen) des Verbrennungsvorganges zwischen den Arbeitsflächen des Werkzeuges sehr schädlich ist, da dies zum Klemmen des Werkzeuges führen und den Benutzer gefährden kann. Erhöht man das Spiel zwischen 15 den Arbeitsflächen, um damit das Klemmrisko zu verringern, so erhält man selbstverständlich wiederum stärkere Explosionsgeräusche. In Anbetracht der relativ grossen Spiele kann ein grosses Volumen des unter hohem Druck stehenden Verbrennungsgases augenblicklich aus dem Werkzeug 20 austreten, wodurch sich ein intensiver Knall ergibt.

Im US-Patent 3 743 048 ist eine Konstruktion beschrieben, mittels welcher der Geräuschpegel beim Betätigen des Werkzeuges verringert werden soll. Gemäss dieser Konstruktion ist der Lauf des Werkzeuges von einer verschiebbaren Hülse umgeben, die eine Kammer bildet, in welche die Verbrennungsgase ausströmen können. Man geht hierbei von dem Gedanken aus, dass der Knall in seiner Intensität verringert wird, wenn das Gas in einen relativ grossen Raum ausströmen kann. Diese Konstruktion weist jedoch den 30 Nachteil auf, dass die ausströmenden Verbrennungsgase die Arbeitsflächen des Werkzeugaufes umströmen müssen; da diese Arbeitsflächen bei Betrieb des Werkzeuges sich bewegen, kann deren freie Bewegbarkeit durch die Ablagerung von Verbrennungsrückständen stark beeinträchtigt werden. 35 Ausserdem verhindert die Anordnung der genannten Hülse das Einlegen der Patrone sowie die Verwendung von Vorschubvorrichtungen, wie beispielsweise von Magazinen für den automatischen Vorschub von Befestigungselementen.

Gemäss dem US-Patent 3 860 161 soll der Abschusslärm 40 dadurch verringert werden, dass man innerhalb des Werkzeugkörpers eine Kammer anbringt, in welcher sich die Verbrennungsgase nach der Explosion der Ladung ausdehnen können. Da die Verbrennungsgase dem Weg des geringsten Widerstandes folgen, muss bei dieser Konstruktion ein enger 45 Sitz zwischen dem Lauf und dem Werkzeugkörper erzielt werden, um damit das unerwünschte Austreten des Gases durch den Oberteil der Ladezone zu vermeiden. Infolgedessen besteht das beträchtliche Risiko, dass der Lauf durch Ablagerung von Rückständen oder sonstigen Fremdkörpern 50 auf den aneinandergleitenden Oberflächen verklemmt.

Es ist daher das Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Werkzeug der beschriebenen Art vorzuschlagen, durch welches der Explosionsknall wesentlich verringert wird, ohne dass sich dadurch das Risiko des gegenseitigen Verklemmens 55 von Werkzeugteilen erhöht. Das Werkzeug soll ausserdem einfach konstruiert sein und das Einführen von Patronen und/oder Befestigungselementen nicht erschweren.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss gelöst durch die im unabhängigen Patentanspruch definierte Merkmalskombination. 60

Die Expansionskammer kann die Verbrennungsgase durch in der Innenwand angeordnete Öffnungen oder Kanäle aufnehmen, und die Gase können aus der Kammer auf beliebigem Wege austreten, vorzugsweise in der Nähe des vorderen Werkzeugabschnittes. Bei einer solchen Anordnung kann der Lauf mit relativ sattem Sitz innerhalb des Werkzeuggehäuses geführt sein. Auch können die Ein- und Ausströmöffnungen an der Expansionskammer so gewählt wer-

den, dass sich günstige Strömungsverhältnisse für die Kammer durchströmenden Verbrennungsgase ergeben.

Der Erfindungsgedanke lässt sich auf Befestigungswerkzeuge verschiedener Art anwenden. Aufgrund der beiliegenden Zeichnung wird nachstehend ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines solchen Werkzeuges beschrieben.

Fig. 1 ist eine teilweise aufgeschnittene Seitenansicht eines Werkzeuges, in welches eine Schalldämpfungsvorrichtung eingebaut ist.

Fig. 2 ist ein Schnitt längs der Linie 2-2 in Fig. 1.

Fig. 3 ist ein Schnitt längs der Linie 3-3 in Fig. 1.

Fig. 4 ist eine teilweise aufgeschnittene Seitenansicht einer Variante, und

Fig. 5 ist ein Schnitt längs der Linie 5-5 in Fig. 4.

Das Werkzeug weist ein Gehäuse 1 auf, dessen eines Ende von einer zylindrischen Bohrung 1a durchdrungen ist, während am gegenüberliegenden Ende ein Handgriff 5 angebracht ist. Ein federbelasteter Zündstößel 7 ist am griffseitigen Ende des Gehäuses 1 gleitend gelagert und kann bei Bedarf durch eine Abzugsvorrichtung 9 ausgelöst werden, so dass die Spitze des Zündstößels 7 in die Bohrung 1a eindringt. Ein Lauf 11 ist in der Gehäusebohrung 1a gleitend gelagert und kann somit zwischen einer Ladestellung und einer Abschussstellung bewegt werden; dieser Lauf weist eine Patronenkammer 13 am geschlossenen Ende der Gehäusebohrung auf. Wenn sich der Lauf in der Ladestellung befindet, so nimmt er gegenüber dem Gehäuse eine etwas nach vorn verschobene Stellung ein, so dass in die Patronenkammer durch ein im Oberteil des Gehäuses angeordnetes Fenster eine Patrone eingesetzt werden kann. In der Abschussstellung befindet sich der Lauf 11 in seiner hintersten Lage, so dass die Patrone 15 nach Betätigung des Abzugs 9 vom Zündstößel 7 getroffen werden kann. Eine Feder 17 hält den Lauf in einer entspannten Stellung zwischen der Lade- und Abschussstellung, wobei diese entspannte Stellung so gewählt ist, dass durch ein unbeabsichtigtes Betätigen der Abzugsvorrichtung 9 die Patrone 15 nicht abgefeuert werden kann.

Ein Treibkolben 19 ist in einer Bohrung 11a des Laufes 11 gleitend gelagert, und zwischen einem Kopf 19a des Kolbens 19 und der Stirnwand des Laufes 11, welche die Patronenkammer 13 enthält, ist eine Brennkammer 21 vorgesehen. Der vor dem Kopf 19a liegende Abschnitt des Kolbens 19 weist einen geringeren Durchmesser auf, wodurch ein Freiraum 20 zur Aufnahme der Verbrennungsprodukte entsteht. Die Verbrennungsprodukte gelangen in diesen Freiraum 20 über einen Überströmschlitz 23, der in der unteren Wandung des Laufes 11 eingeformt ist und direkt mit der Brennkammer 21 in Verbindung steht, sobald sich der Kolbenkopf 19a um eine kleine Strecke von der Abschussstellung nach vorne bewegt hat.

Werkzeuge dieser Art sind bekannt, so dass eine weitergehende Beschreibung vom Aufbau und der Funktionsweise des Werkzeuges nicht erforderlich erscheint. Es sei jedoch erwähnt, dass im Überströmschlitz 23 eine Sperrklau 25 beweglich gelagert ist, die die Unterseite des Gehäuses durchdringt und einen Anschlag für die vordere Endlage des Laufes 11 bildet. Ausserdem hat die Sperrklau 25 die Aufgabe, den Kolben 19 mit seinem Kopf 19a wieder in die Nähe der Patronenkammer 13 zurückzuführen, wenn der Lauf 11 in dessen Ladestellung gebracht wird.

Der Lauf 11 ist doppelwandig ausgeführt, so dass zwischen der Innenwand 11b und der Aussenwand 11c des Laufes eine Gasexpansionskammer 27 besteht. Da der Kolben 19 innerhalb der Innenwand 11b des Laufes 11 angeordnet ist, muss in beiden Wänden ein Überströmschlitz 23 eingeformt sein, damit die Sperrklau 25 ihre Funktion bezüglich Rückführung des Kolbens 19 erfüllen kann. Die Expan-

sionskammer 27 ist infolgedessen mit dem ringförmigen, den Kolben 19 umgebenden Freiraum 20 verbunden. In der Innenwand 11b sind ferner an der dem Überströmschlitz 23 gegenüberliegenden Seite, am rückwärtigen Ende des Laufes 11, Durchströmöffnungen 29 vorgesehen. Die Anzahl und die Anordnung dieser Durchströmöffnungen 29 können so gewählt werden, dass sich die nachstehend beschriebene, gewünschte Gasströmung ergibt.

Das Gas kann aus der Expansionskammer 27 durch mehrere Öffnungen 29 entweichen, die am vorderen Endabschnitt des Laufes 11 angeordnet sind. Eine Gruppe derartiger Öffnungen 29 kann beispielsweise in der Innenwand 11b des Laufes, zu beiden Seiten desselben, angeordnet sein. Diese Öffnungen 29 führen das Gas in den den Kolben 19 umgebenden Freiraum 20 zurück; von hier kann das Gas in die freie Atmosphäre durch eine oder mehrere Kanäle entweichen, die am Vorderende des Werkzeuges vorgesehen sein können. Gemäss einer Ausführungsform umfasst der Auspuffweg der Verbrennungsgase den bereits erwähnten Überströmschlitz, einen Freiraum zwischen der Aussenwand 11c des Laufes 11 und dem vor der Sperrklau 25 liegenden Abschnitt des Gehäuses 1, eine im vorderen Abschnitt des Gehäuses 1 vorgesehene Kammer 31 sowie mindestens einen in der Wandung des Gehäuses 1 angeordneten und in die freie Atmosphäre führenden Ausströmkanal 33. Die erwähnte Kammer 31 kann zwischen einem vorderen Endabschnitt des Gehäuses 1 sowie einem Mantel 35 liegen, dessen Funktion bekannt ist.

Bei der beschriebenen Konstruktion kann die Aussenwand 11c des Laufes 11 mit satterm Gleitsitz in die Gehäusebohrung 1a eingepasst sein, mindestens für den vor dem Ladefenster liegenden Bohrungsabschnitt. Die Geräuschdämpfung des Werkzeuges wird dadurch beträchtlich verbessert. Ein derartiger satter Sitz ist möglich, da sich bei der beschriebenen Anordnung keinerlei Rückstände auf den Arbeitsflächen des Werkzeuges während des Verbrennungsvorganges festsetzen. Ausserdem kann die Aussenwand 11c des Laufes so ausgeführt sein, dass sie sich auf Grund der Explosion der Patrone 15 elastisch ausdehnt und dadurch vorübergehend einen praktisch gasdichten Verschluss zwischen der Wand 11c und dem Gehäuse 1 bildet. Eine derartige Dichtung verhindert das Ausströmen des Gases durch das Ladefenster, was für den Benutzer des Werkzeuges unangenehm sein kann; ferner wird dadurch dazu beigetragen, dass innerhalb des Gehäuses ein genügender Anfangsdruck herrscht, um die vollständige Verbrennung der Ladung 15 zu gewährleisten.

Bei der Verwendung des Werkzeuges treibt die Detonation der Patrone 15 den Kolben 19 nach vorne, und nachdem der Kolben 19 eine kurze Strecke durchlaufen hat, können die Verbrennungsprodukte die Brennkammer 21 über den Überströmschlitz 23 verlassen. In dieser Hinsicht unterscheidet sich die Funktion des Werkzeuges von den bekannten Werkzeugen nicht. Da zwischen der Aussenfläche des Laufes 11 und der umgebenden Bohrungsfläche des Gehäuses 1 entweder kein Raum oder nur ein kleiner Raum verbleibt, bewegt sich das Gas auf dem Wege des geringsten Widerstandes und durchströmt somit die Expansionskammer 27 und die dazugehörigen Durchströmöffnungen 29 und 33. Ein Teil des Gases wird nach vorne längs des Überströmschlitzes 23 strömen und am vorderen Endabschnitt direkt aus dem Lauf 11 austreten; ein beträchtlicher Anteil des Gases wird jedoch noch oben in die Expansionskammer 27 überströmen, da diese einen relativ grossen, für die Gasentspannung verfügbaren Raum darstellt. Die Durchströmöffnungen 29 sind so angeordnet, dass sich das Gas innerhalb der Expansionskammer 27 auf einem schraubenförmigen Weg gegen den vorderen Endabschnitt des Werkzeuges be-

wegt. Die gesamte, vom Gas durchlaufene Wegstrecke wird dadurch vergrößert, was weiterhin zur Druckreduzierung beiträgt, so dass auch der Explosionsknall beträchtlich verringert wird.

Da die Verbrennungsgase durch mehrere Kammern und mit diesen verbundene Öffnungen oder Kanäle abgeführt werden, ergeben sich mehrere Druckimpulse, wogegen bei den bekannten Werkzeugen ein einziger Hochdruckimpuls entsteht. Infolgedessen wird auch der bei der Detonation erfolgende Knall beträchtlich reduziert. Innerhalb des Werkzeuges wird der Druck jedoch auf einem ausreichenden Wert gehalten, um die Verbrennung des bei der eigentlichen Detonation nicht verbrannten Pulvers zu gewährleisten.

Die in den Verbrennungsgasen enthaltenen Rückstände lagern sich im Überströmschlitz 23 und/oder in der Expansionskammer 27 ab, und in beiden Fällen ergibt sich keine

nachteilige Wirkung auf die Funktion des Werkzeuges. Dies steht in scharfem Gegensatz zu den bekannten Werkzeugen, bei welchen sich die Rückstände auf eine oder mehrere der kritischen Arbeitsflächen des Werkzeuges absetzen.

5 Ein weiterer Vorteil der beschriebenen Konstruktion besteht darin, dass eine wirksame Schalldämpfung erzielt wird, ohne dass dadurch das Laden des Werkzeuges beeinträchtigt würde. Wie bereits erwähnt, stellt die beschriebene Ausführungsform lediglich ein Beispiel dar. So könnten beispielsweise auch mehrere Expansionskammern 27 vorgesehen sein, und diese Expansionskammern könnten konzentrisch und/oder in axialer Richtung versetzt sein. Ausserdem lässt sich der Erfindungsgedanke auch auf Werkzeuge anwenden, 10  
15 welche die Befestigungselemente automatisch, beispielsweise in Streifenform, zugeführt werden.

