



**Europäisches Patentamt**  
**European Patent Office**  
**Office européen des brevets**

⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 054 782**  
**B1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**25.09.85**

⑤① Int. Cl.: **B 25 C 1/04**

②① Anmeldenummer: **81110132.8**

②② Anmeldetag: **04.12.81**

---

⑤④ **Puffersystem bei Einschlaggeräten.**

---

③① Priorität: **18.12.80 DE 3047662**

⑦③ Patentinhaber: **Karl M. Reich, Maschinenfabrik GmbH,  
Kisslingstrasse 1 Postfach 1740, D-7440 Nürtingen (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**30.06.82 Patentblatt 82/26**

⑦② Erfinder: **Farian, Gerhard, Jahnstrasse 11,  
D-7441 Grossbottlingen (DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**25.09.85 Patentblatt 85/39**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH FR GB IT LI NL SE**

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
**DE - A - 1 603 733**  
**DE - A - 2 303 536**  
**DE - B - 1 285 959**  
**DE - B - 2 339 163**

**EP 0 054 782 B1**

---

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Puffersystem gemäss Oberbegriff von Anspruch 1.

Aus der DE-PS 2 339 163 ist dazu ein Einschlaggerät zum Einschlagen von Nägeln oder dgl. bekannt, dessen Puffersystem aus einem verhältnismässig weichen Pufferelement aus volumenkompressiblem Werkstoff und einem damit zusammenwirkenden harten Pufferelement besteht, das mit seiner Kontaktfläche voll auf dem Boden des Zylinderfusses aufliegt.

Dieses Puffersystem ist in der Lage, Schläge mit Drucküberschuss und Leerschläge sicher und bei hoher Lebensdauer aufzufangen. Durch den Kontakt zwischen hartem Pufferelement und Boden des Zylinderfusses entsteht jedoch bei jedem Schlag ein unangenehmer und den Bedienungsmann störender Körperschall. In extremen Fällen tritt auch eine erhebliche Verformung des harten Pufferelements ein, das dann durch innere Reibung und Erwärmung beschädigt werden kann.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher die Schaffung eines Puffersystems der eingangs genannten Art, das den Schlagüberschuss bei möglichst geringem Körperschall und bei möglichst hoher Lebensdauer sicher auffängt und vernichtet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die bewegbare Anordnung des harten Pufferelements bedeutet die Zwischenschaltung einer Reibungsstufe zwischen der weichen Federkennlinie des weichen Pufferelements und der harten Federkennlinie des harten Pufferelements. Beim normalen Nageln mit wenig Drucküberschuss wird nur der weiche Teil der Federkennlinie ausgenützt, erst bei Leerschlägen kommt der harte Teil zum Tragen. Dies führt zu einer deutlichen Reduzierung des Körperschalls beim normalen Nageln, dessen Verminderung bis zu 6 dB, also nahezu eine Halbierung betragen kann.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist das harte Pufferelement mit Vorspannung im Zylinder angeordnet, so dass es beim Zusammendrücken vom weichen Pufferelement noch stärker an den Aussenring angedrückt wird. Beim weiteren Zusammendrücken wird dann die überschüssige Schlagenergie durch Reibung an den Kontaktflächen zwischen hartem Pufferelement und Zylinderfuss bzw. Innenwand des Zylinders vernichtet, wobei die dabei entstehende Wärme gut abgeführt werden kann.

Liegt das harte Pufferelement mit seiner ganzen Kontaktfläche auf dem Boden des Zylinderfusses auf, dann wirkt es wie bei der bekannten Ausführung als harter, verformbarer Puffer, der durch innere Reibung stark erwärmt wird. Diese innere Erwärmung kann zwar auch zur Zerstörung des harten Pufferelements führen, gleichzeitig tritt jedoch eine Erhöhung des Körperschalles auf, der dem Bedienungsmann zeigt, dass ein Auswechseln des Pufferelements nötig ist. Damit wird eine

Beschädigung oder Zerstörung von Teilen des Einschlaggerätes sicher vermieden.

Wird das Einschlaggerät in bekannter Weise mit einem Luftspeicher versehen, der zur Speicherung der für den Rückhub des Schlagkolbens nötigen Druckluft dient, dann bietet die erfindungsgemässe Ausführung des Puffersystems den weiteren Vorteil, dass diese Druckluft beim Rückhub des Schlagkolbens nur langsam und damit leiser aus dem Zylinder entweicht, weil das weiche Pufferelement auf dem harten Pufferelement aufliegt und damit den Querschnitt der Entlüftungsöffnung stark beschränkt.

Im folgenden ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 Längsschnitt durch ein Einschlaggerät mit Puffersystem.

Fig. 2 Längsschnitt durch das Puffersystem, linke Hälfte entspannt, rechte Hälfte zusammengedrückt.

Bei dem in Fig. 1 teilweise dargestellten Einschlaggerät für Nägel oder dgl. ist in einem Gehäuse 1 ein Zylinder 2 angeordnet, in dem ein Schlagkolben 3 mit einem Schlagstößel 4 verschiebbar gelagert ist. Durch einen Handgriff 5 wird dem Einschlaggerät Druckluft von einer nicht dargestellten Druckluftquelle zugeführt und gelangt nach Betätigung von Abzugshebel 6 durch Betätigung eines rohrförmigen Ventilschiebers 7 in den Innenraum von Zylinder 2, wo die Druckluft den durch eine elastische Rastvorrichtung 8 festgehaltenen Schlagkolben 3 in Richtung Zylinderfuss 9 beschleunigt. Dabei wird in bekannter Weise durch Schlagstößel 4 der Nagel 10 in ein nicht dargestelltes Werkstück eingeschlagen. Weitere Nägel 10 sind in einem Magazin 11 bereitgestellt.

Der Zylinder 2 ist von einem Luftspeicher 12 umgeben, in den beim Schlaghub in bekannter Weise Druckluft durch Öffnungen 13 und 14 in Zylinder 2 gelangt. Diese Druckluft wirkt nach Lassen von Abzugshebel 6 auf die Unterseite von Schlagkolben 3 und befördert diesen wieder in seine Ausgangsstellung.

Am unteren Ende eines Schlaghubes trifft der Schlagkolben 3 auf ein Puffersystem 15, das in Fig. 2 vergrössert dargestellt ist. Es besteht aus einem ersten, hartelastischen Pufferelement 16, das zweckmässigerweise aus vernetztem Polyurethan besteht. Seine gegen den konischen Boden 17 von Zylinderfuss 9 gerichtete Kontaktfläche 18 ist ebenfalls kegelstumpfförmig ausgebildet, sein Kegelwinkel ist jedoch kleiner als der Kegelwinkel des Bodens. Bei entspannter Stellung des Puffersystems besteht daher zwischen Boden 17 und Kontaktfläche 18 ein Zwischenraum 19, während Pufferelement 16 am Bodengrund 20 anliegt.

Das Pufferelement 16 weist weiterhin einen zylindrischen Abschnitt 21 auf, dessen Aussen-durchmesser grösser ist als der Innendurchmesser von Zylinder 2, so dass das Pufferelement 16 mit Vorspannung im Zylinder 2 angeordnet ist.

Gegen den Schlagkolben 3 gerichtet sitzt auf dem ersten Pufferelement 16 ein zweites Puffer-

element 22 auf, das vorzugsweise aus zelligem Polyurethan-Elastomer besteht. Durch die zellige Struktur wird in bekannter Weise eine progressive Federkennlinie erreicht, seine gegen den Schlagkolben 3 gerichtete Stirnfläche 23 ist nach aussen abgeschrägt. Der Schlagkolben 3 weist eine zylindrische Vertiefung 24 auf, deren Innendurchmesser etwas grösser ist als der Aussendurchmesser von Pufferelement 22.

Fig. 2, linke Hälfte, zeigt das Puffersystem 15 in entspanntem Zustand, wobei der Schlagkolben 3 gerade das zweite Pufferelement 22 berührt. Zwischen Boden 17 und Kontaktfläche 18 besteht ein Zwischenraum 19. Zur Vernichtung der überschüssigen Schlagenergie wird jetzt das Puffersystem 15 zusammengedrückt, wie Fig. 2, rechte Hälfte, zeigt. Dabei wird das erste Pufferelement 16 durch das verdichtete zweite Pufferelement 22 so gespreizt, dass sich sein zylindrischer Abschnitt 21 über die Vorspannung hinaus gegen Zylinder 2 presst. Beim weiteren Abbremsen des Schlagkolbens 3 verschiebt sich einmal der zylindrische Abschnitt 21 gegen Zylinder 2 und Teile der Kontaktfläche 18 gegen den Bodengrund 20 unter erheblicher Reibung, wobei Energie unter Bildung von Wärme vernichtet wird. Diese Wärme lässt sich über die umgebenden Metallteile gut abführen.

Liegt Kontaktfläche 18 vollständig am Boden 17 auf, dann wirkt das erste Pufferelement 16 wie seither bekannt als harter Puffer, der unter innerer Verformung noch weitere überschüssige Schlagenergie aufnehmen kann.

Bei der eben beschriebenen Reibungsphase des Puffersystems 15 wird wenig Körperschall erzeugt bei äusserster Schonung der Pufferelemente. Tritt nach einer gewissen Zeit doch eine Abnutzung der Pufferelemente ein, dann verstärkt sich der Körperschall und der Bedienungsmann wird darauf aufmerksam gemacht, dass die Pufferelemente ausgewechselt werden müssen.

#### Patentansprüche

1. Puffersystem bei Einschlaggeräten zum Einschlagen von Nägeln oder dgl. mittels eines in einem Zylinder (2) geführten, durch Druckluft beaufschlagbaren Schlagkolbens (3) mit folgenden Merkmalen:

- das Puffersystem (15) ist am einschlagseitigen Ende des Zylinders (2) zur Aufnahme der überschüssigen Schlagenergie des Schlagkolbens (3) angeordnet
- es besteht aus mindestens zwei Pufferelementen (16 und 22) verschiedener Härte
- ein erstes hartelastisches Pufferelement (16) liegt auf einem den Zylinder (2) begrenzenden Boden (17) auf
- ein zweites, weichelastisches Pufferelement (22) wirkt mit dem ersten Pufferelement (16) zusammen

dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem Teil der Kontaktfläche (18) des ersten Pufferelements (16) und dem Boden (17) ein Zwischenraum (19) vorgesehen ist, so dass mindestens ein Teil

des ersten Pufferelements (16) mit seiner gegen den Zylinderfuss (9) gerichteten Kontaktfläche (18) bewegbar ist.

2. Puffersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Pufferelement (16) als tropfförmiger Kegelstumpf ausgebildet ist, der mindestens teilweise auf dem konischen Boden (17) aufliegt.

3. Puffersystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kegelwinkel der Kontaktfläche (18) des ersten Pufferelements (16) kleiner ist als der Kegelwinkel des Bodens (17).

4. Puffersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Pufferelement (16) an seinem äusseren Umfang einen zylindrischen Abschnitt (21) aufweist, dessen Aussendurchmesser grösser ist als der Innendurchmesser des das erste Pufferelement (16) umgebenden Zylinders (2).

5. Puffersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Pufferelement (22) auf dem ersten Pufferelement (16) angeordnet ist.

6. Puffersystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlagkolben (3) eine gegen das Puffersystem (15) offene Vertiefung (24) aufweist, deren Innendurchmesser grösser ist als der Aussendurchmesser des zweiten Pufferelements (22).

7. Puffersystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die gegen den Schlagkolben (3) gerichtete Stirnfläche (23) des zweiten Pufferelements (22) nach aussen abgeschrägt ist.

#### Claims

1. Cushioning system in nailing machines for knocking in nails etc., by means of a percussion piston (3) located in a cylinder (2) and operated by compressed air, having the following features:

- the cushioning system (15) is located at the impact end of the cylinder (2) in order to absorb the excess impact energy of the percussion piston (3)
- it consists of at least two cushioning elements (16 and 22) of different hardness
- an initial hard elastic cushioning element (16) is supported on a base (17) adjacent to the cylinder (2)
- a second, soft elastic cushioning element (22) acts in conjunction with the first cushioning element (16)

characterised in that a space (19) is provided between one part of the contact surface (18) of the first cushioning element (16) and the base (17), so that at least part of the first cushioning element (16), with its contact surface facing the cylinder leg (9), is moveable.

2. Cushioning system according to Claim 1, characterised in that the first cushioning element (16) is in the form of a cup-shaped truncated cone, at least part of which is supported by the conical base (17).

3. Cushioning system according to Claim 2, characterised in that the conical angle of the con-

tact surface (18) of the first cushioning element (16) is smaller than the conical angle of the base (17).

4. Cushioning system according to one of the Claims 1 to 3, characterised in that the first cushioning element (16) has a cylindrical section (21) on its external circumference, said section having an external diameter which is greater than the internal diameter of the cylinder (2) around the first cushioning element (16).

5. Cushioning system according to one of the Claims 1 to 4, characterised in that the second cushioning element (22) is located on the first cushioning element (16).

6. Cushioning system according to Claim 5, characterised in that the percussion piston (3) has an open recess (24) which is open to the cushioning system (15), the internal diameter of said recess being greater than the external diameter of the second cushioning element (22).

7. Cushioning system according to Claim 6, characterised in that the end face (23) of the second cushioning element (22) faces the percussion piston (3) and is bevelled outwards.

#### Revendications

1. Système amortisseur destiné aux appareils enfonceurs et permettant de planter des clous ou autres au moyen d'un piston frappeur (3) se mouvant dans un cylindre (2) à l'aide d'air comprimé. Caractéristiques:

- a) le système amortisseur (15) est disposé à l'extrémité percutante du cylindre (2) afin d'absorber la puissance de frappe excédentaire du piston frappeur(3)
- b) il se compose d'au moins deux éléments amortisseurs (16 et 22) de duretés différentes
- c) un premier élément amortisseur élastique dur (16) repose sur un fond (17) bornant le cylindre (2)

d) un second élément amortisseur élastique souple (22) fonctionne conjointement au premier élément amortisseur (16)

caractérisé par le fait qu'un espace intermédiaire (19) est prévu entre une partie de la surface de contact (18) du premier élément amortisseur (16) et le fond (17), de sorte qu'il est possible de faire bouger une partie au moins du premier élément amortisseur (16) avec sa surface de contact (18) dirigée contre le pied du cylindre (9).

2. Système amortisseur d'après la revendication 1, caractérisé par le fait que le premier élément amortisseur (16) est formé comme un cône tronqué en forme de pot qui repose – au moins partiellement – sur le fond conique (17).

3. Système amortisseur d'après la revendication 2, caractérisé par le fait que l'angle de cône de la surface de contact (18) du premier élément amortisseur (16) est plus faible que l'angle de cône du fond (17).

4. Système amortisseur d'après une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le premier élément amortisseur (16) présente une section cylindrique (21) en sa circonférence extérieure, section dont le diamètre extérieur est supérieur au diamètre intérieur du cylindre (2) entourant le premier élément amortisseur (16).

5. Système amortisseur d'après une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que le deuxième élément amortisseur (22) est disposé sur le premier élément amortisseur (16).

6. Système amortisseur d'après la revendication 5, caractérisé par le fait que le piston frappeur (3) présente une gorge ouverte (24) contre le système amortisseur (15), gorge dont le diamètre intérieur est supérieur au diamètre extérieur du deuxième élément amortisseur (22).

7. Système amortisseur d'après la revendication 6, caractérisé par le fait que la surface extérieure (23) du deuxième élément amortisseur (22), dirigée contre le piston frappeur (3), est biseautée vers l'extérieur.

45

50

55

60

65

4

