



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 197 18 270 B4** 2005.10.20

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **197 18 270.4**  
(22) Anmeldetag: **30.04.1997**  
(43) Offenlegungstag: **05.11.1998**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **20.10.2005**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **C06C 5/00**  
**F24D 3/00**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

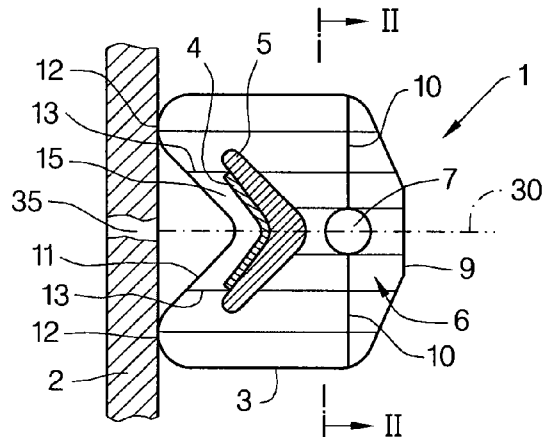
(73) Patentinhaber:  
**Diehl Stiftung & Co.KG, 90478 Nürnberg, DE**

(72) Erfinder:  
**Schleicher, Ulrich, Dr., 91217 Hersbruck, DE;**  
**Feuerstake, Eugen, 91058 Erlangen, DE; Klee,**  
**Christian, 90602 Pyrbaum, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE 33 38 429 C2**  
**DE 34 30 581 A1**

(54) Bezeichnung: **Biegbare pyrotechnische Schneidschnur**

(57) Hauptanspruch: Biegbare pyrotechnische Schneidschnur mit einer V-förmigen Vertiefung der Ladung, dadurch gekennzeichnet, dass die Ladung in einem dichten Mantel (3) eingebettet ist, der eine Hohlwabenstruktur (6) und eine V-förmige Vertiefung (11) aufweist, wobei die V-förmige Vertiefung (11) des Mantels (3) parallel zu der V-förmigen Vertiefung der Ladung angeordnet ist, und im Mantel (3) auf der der V-förmigen Vertiefung der Ladung (4, 5) abgewandten Seiten wenigstens eine evakuierbare Druckausgleichsöffnung (7) vorhanden ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine biegbare pyrotechnische Schneidschnur nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

## Stand der Technik

**[0002]** Aus der DE 34 30 581 A1 ist eine Hohlladung mit einer rotationssymmetrischen V-förmigen Vertiefung und eine Auskleidung dieser Vertiefung. Auf der der Auskleidung abgewandten Seite ist in der Sprengladung ein Hohlraum vorgesehen. Dadurch wird erreicht, dass die Detonationswelle senkrecht zur Drehachse der Hohlladung läuft und dadurch eine Leistungssteigerung der Hohlladung bewirkt.

**[0003]** Eine flexible linienförmige Hohlladung entsprechend der DE 33 38 429 C2 besitzt eine metallische Auflage und weist ein Gehäuse aus geschäumtem Kunststoff auf. Das Gehäuse enthält Versteifungselemente, welche die Biegefähigkeit der Hohlladung im Wesentlichen auf eine zu den Anlageflächen parallele Biegeebene beschränken.

**[0004]** Das Prinzip der Hohl- oder Schneidladung ist seit nahezu 100 Jahren bekannt. Seit dem wird sie zum Trennen aller möglichen Materialien, wie Metallen, Holz, Stein, von den verschiedensten Nutzern eingesetzt, so z. B. im Bergwerk, bei Abbruchunternehmen, beim Militär.

**[0005]** Derartige Schneidschnüre wurden hauptsächlich zum Abreißen von Schornsteinen, zum Zerstören von Brücken oder zum Fällen von Bäumen benutzt. Gründe für die Zurückhaltung, diese Technologie auch im „produktiven“ Bereich einzusetzen, bestehen in der Gefahr des unsachgemäßen Umgangs mit diesen und die akustische Belastung bzw. Belästigung der Umgebung.

## Aufgabenstellung

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schneidschnur mit minimierter akustischer Belastung vorzuschlagen.

**[0007]** Unter einer Schneidschnur versteht man demgemäß eine Anordnung, die als flexible Schneidladung bezeichnet werden kann. Die Ausdehnung der Schneidschnur ist in Längsrichtung viel größer als jede Länge senkrecht dazu. Der Querschnitt ist wie bei einer Schneidladung aufgebaut; eine V-förmige Metalleinlage öffnet sich zum bearbeitenden Teil hin. Auf der Außenseite des „Daches“ der V-förmigen Metalleinlage ist eine Sprengladung, ebenfalls in V-Form, vorgesehen. Ein Mantel, der die Metalleinlage und die Sprengladung umgibt, dient als Transportschutz, Verdämmung, Abstandshalter und Befestigungsmittel. Eine derartige Schneidschnur wird mit

einem Zünder, insbesondere einen elektrischen Zünder, initiiert.

**[0008]** Die Erfindung löst diese Aufgabe entsprechend den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

**[0009]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt. Es zeigt

**[0010]** Fig. 1 eine Schneidschnur im Querschnitt,

**[0011]** Fig. 2 einen Schnitt II-II nach Fig. 1 und

**[0012]** Fig. 3 die Schneidschnur nach Fig. 1 in perspektivischer bzw. schematischer Darstellung.

**[0013]** Nach Fig. 1 ist eine Schneidschnur **1** in nicht gezeigter Weise an einem Werkstück **2** angelegt. In einem, aus einem elastischen Kunststoff bestehenden Mantel **3** ist eine Metalleinlage **4** mit einer rückseitig anliegenden, entsprechend der Metalleinlage V-förmig ausgebildeten Sprengladung durch eine Hohlwabenstruktur **6** abgestützt. Im Sprengstoffschatten befindet sich innerhalb der Hohlwabenstruktur **6** eine schlauchförmige Druckausgleichsöffnung **7**, die seitlich durch dünne Wände **10** aus Kunststoff abgestützt ist. Diese liegt im halben Abstand zwischen der Sprengladung **5** und einer Rückwand **9** des Mantels **3**.

**[0014]** Der Mantel **3** besitzt werkstückseitig eine der Metalleinlage **4** bzw. der Sprengladung **5** entsprechende V-förmige Vertiefung **11**. Damit liegt die Schneidschnur entsprechend den dadurch gebildeten Rippen **12** an dem Werkstück **2** an. Die Hohlwabenstruktur **6** ist bienenwabenförmig, also sechsflächig und besteht aus einem Kunststoff der zur Erzeugung eines durchgängigen Unterdrucks zwischen den Mantel **3** bis zu den Wänden **13** der Hohlwabenstruktur **6** in Bereich der V-förmigen Vertiefung **11** partiell porös ist ohne Beeinträchtigung der Steifheit der Hohlwabenstruktur **6**. Die partielle Porosität der Hohlwabenstruktur gewährleistet bei Anlegen eines Unterdrucks an der Druckausgleichsöffnung **7**, daß dieser Unterdruck alle Bereiche der Schneidschnur erfaßt, jedoch ein Hohlraum **15** zwecks Beibehaltung der Form der V-förmigen Vertiefung **11**-unbeeinträchtigt bleibt. Der Mantel **3** ist dicht, also nicht porös.

**[0015]** Die Hohlwabenstruktur **6** ist, wie auch Fig. 3 zeigt, in Längsrichtung gemäß dem Pfeil **20** steif und quer dazu gemäß den Pfeilen **21** und **22** flexibel. Damit ist die Schneidschnur **1** an nahezu jede beliebige Werkstoffkontur, wie eckig, rund anlegbar und auch um ihre Längsachse **31** bedingt verwindbar.

**[0016]** Als Metalleinlage **4** eignet sich Kupfer oder auch andere Metalle. Für die Sprengladung **5** findet

ein kunststoffgebundener Sprengstoff Verwendung. Damit ist sowohl für die Metalleinlage **4** als auch für die Sprengladung **5** die erforderliche Flexibilität beim Biegen der Schneidschnur oder Abwinkeln derselben gewährleistet.

**[0017]** Die seitlichen dünnen Wände **10** dienen der zusätzlichen Versteifung der Schneidschnur **1** rechtwinklig zu einer Symmetrieachse **30** der Schneidschnur **1** und zur Abstützung der Druckausgleichsöffnung **7**. Zur Erzeugung eines mit **35** bezeichneten Schnittes in dem Werkstück **2** wird die Sprengladung **5** in nicht gezeigter Weise gezündet.

**[0018]** Durch das, an einer freien Stirnseite der Schneidschnur **1** an der Druckausgleichsöffnung **7** angelegte Teilvakuum wird die Intensität der Druckwellen bei Zündung der Sprengladung **5** erheblich reduziert, so daß die „Sprengung“ in der Umgebung nicht mehr von anderen Geräuschen unterscheidbar ist.

**[0019]** Die Sprengladung **5** erzeugt aufgrund ihrer V-Form in der Symmetrieebene **30** in Richtung auf das Werkstück **2** entlang ihrer Längserstreckung einen hochenergetischen, aus Partikeln der Metalleinlage **4** bestehenden, schmelzflüssigen Strahl, der in dem Werkstück **2** den Schnitt **35** erzeugt.

**[0020]** Vorteilhaft ist auch, daß die Schneidschnur zusammen mit einem Zündsystem, das nur durch eine Hochspannungsquelle aktivierbar ist, zusammen gelagert und transportiert werden kann, d. h., ohne Anschluß an eine Spannungsquelle ist das Zündsystem nicht aktiv. Der Aufwand für ein sonst notwendiges Sicherungssystem kann daher eingespart werden.

**[0021]** Die erfindungsgemäße Schneidschnur ist aufgrund der Vollummantelung mit einem elastischen Kunststoff, der auch feuchtigkeitsundurchlässig ist, bei jedem Wetter einsetzbar. Die Geometrie des Schnittes **35** bzw. der Schnitte ist beliebig, d. h. es können beliebig ebene oder räumliche Schnitte beliebiger Länge durchgeführt werden. Das Material der Hohlwabenstruktur und des Mantels ist von sekundärer Bedeutung. Maßgebend ist nur die Dichte, nicht aber die Festigkeit des Materials. Der Wärmeeintrag in das Werkstück **2** ist minimal, da nur das Material im Schnitt **35** aufgeschmolzen wird. Die Arbeitsdauer des Schnittes **35** beträgt nur einige Mikrosekunden. Damit entfällt die thermische Belastung der Umgebung mit ihren Konsequenzen, wie Verzug, Gefügeumwandlung in den Randzonen sowie Verschweißen mit angrenzenden Metallen, Zerstörung von elektronischen Bauteilen. Die Bearbeitungszeit ist wesentlich kürzer und zwar je nach Aufgabe um einen Faktor **10** bis **20**. Auch die Gesamtkosten liegen deutlich unter den Werten der heute üblichen Verfahren.

## Patentansprüche

1. Biegbare pyrotechnische Schneidschnur mit einer V-förmigen Vertiefung der Ladung, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ladung in einem dichten Mantel (**3**) eingebettet ist, der eine Hohlwabenstruktur (**6**) und eine V-förmige Vertiefung (**11**) aufweist, wobei die V-förmige Vertiefung (**11**) des Mantels (**3**) parallel zu der V-förmigen Vertiefung der Ladung angeordnet ist, und im Mantel (**3**) auf der der V-förmigen Vertiefung der Ladung (**4, 5**) abgewandten Seiten wenigstens eine evakuierbare Druckausgleichsöffnung (**7**) vorhanden ist.

2. Schneidschnur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ladung aus einer V-förmigen Metalleinlage (**4**) mit einer dazu entsprechend geformten, rückseitig an der Metalleinlage (**4**) angeordneten Sprengladung (**5**) besteht.

3. Schneidschnur nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der V-förmigen Vertiefung (**11**) des Mantels (**3**) und der Metalleinlage (**4**) ein, durch seitliche Wände (**13**) der Hohlwabenstruktur (**6**) begrenzter Hohlraum (**15**) liegt.

4. Schneidschnur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Waben (**8**) der Hohlwabenstruktur (**6**) parallel zur Richtung der Symmetrieachse (**30**) liegen.

5. Schneidschnur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckausgleichsöffnung (**7**) etwa mittig zwischen der Sprengladung (**5**) und der Rückwand (**9**) des Mantels (**3**) liegt.

6. Schneidschnur nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckausgleichsöffnung (**7**) seitlich durch dünne Wände (**10**) abgestützt ist, wobei die dünnen Wände (**10**) rechtwinklig zur Symmetrieachse (**30**) liegen.

7. Schneidschnur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (**3**) aus einem elastischen Kunststoff besteht.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Fig.1

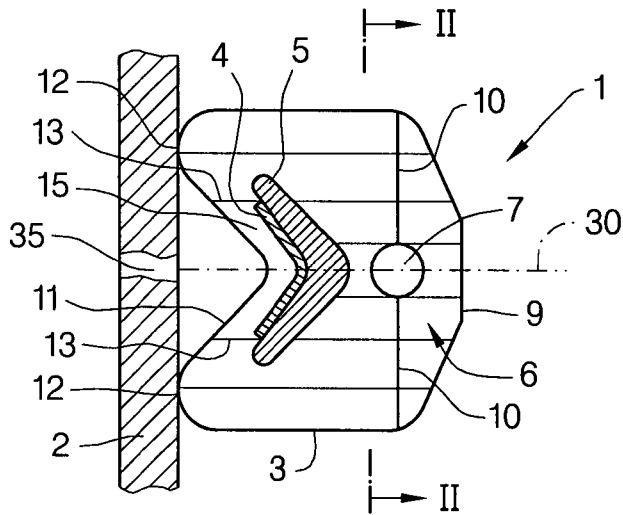


Fig.2

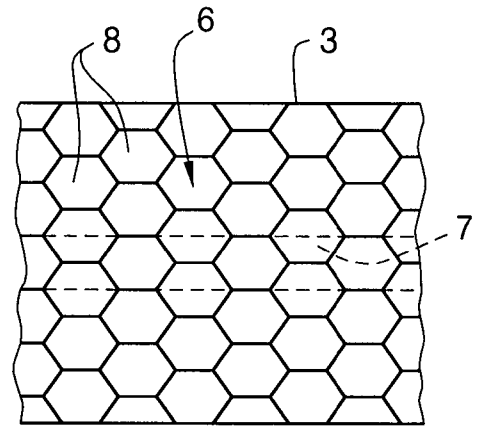


Fig.3

