



(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.10.2004 Patentblatt 2004/43**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **F15B 15/19**

(21) Anmeldenummer: **04008316.4**

(22) Anmeldetag: **06.04.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR**  
**HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL HR LT LV MK**

(30) Priorität: 19.04.2003 DE 10317987  
27.02.2004 DE 102004009444

(71) Anmelder: **Dynamit Nobel AIS GmbH**  
**Automotive Ignition Systems**  
**90765 Fürth (DE)**

(72) Erfinder:

- **Brede, Uwe**  
90765 Fuerth (DE)
- **Bretfeld, Anton**  
90765 Fuerth (DE)
- **Storath, Josef**  
91301 Forchheim (DE)

(74) Vertreter: **Scherzberg, Andreas, Dr. et al**  
**Dynamit Nobel AG**  
**-Patente, Marken & Lizenzen-**  
**53839 Troisdorf (DE)**

(54) **Kraftelement**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kraftelement nach einem Gehäuse (5), in dem ein gaserzeugendes Antriebselement (1) und ein Kolben (2a) mit einem auf dem Kolben (2a) angeordneten Stößel (2) angeordnet sind, wobei der Kolben (2a) von den erzeugten Antriebsgasen des Antriebselementes (1) in Austrittsrichtung des Stößels (2) aus dem Gehäuse (5) beschleunigbar ist.

Zur Vereinfachung der Herstellung des Kraftelements wird vorgeschlagen, dass im Gehäuse (5) eine an ihren Stirnseiten offene Zylinderhülse (3) angeordnet ist, wobei an ihrer ersten Stirnseite das Antriebselement (1) eingeschoben ist und an ihrer zweiten Stirnseite der Stößel (2) angeordnet ist.

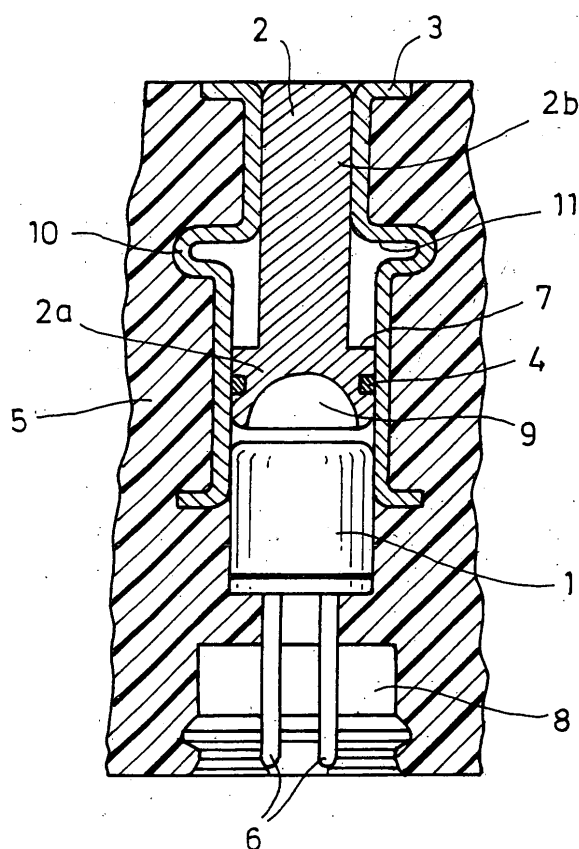


Fig.1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Kraftelement mit einem Gehäuse, in dem ein gaserzeugendes Antriebselement und ein Kolben mit einem auf dem Kolben (2a) angeordneten Stößel angeordnet sind, wobei der Kolben von den erzeugten Antriebsgasen des Antriebselements in Ausstrichrichtung des Stößels aus dem Gehäuse beschleunigbar ist.

**[0002]** Weiterhin ist noch ein Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Kraftelements beschrieben.

**[0003]** Derartige Kraftelemente werden eingesetzt um mechanische Steuerungsvorgänge in Gang zu setzen, auszulösen oder direkt zu betätigen. Wie in der DE 2 747 977 A1 beschrieben, wird nach Zündung einer pyrotechnischen Ladung eines Anzündelements in einem Gehäuse ein Kolben, auf dem ein Stößel angeordnet ist, bewegt, der dann aus dem Gehäuse den Stößel ausfährt und damit einen mechanischen Bewegungsvorgang durch Ausübung von Kraft einleiten kann. Kraftelemente dieser Bauform sind jedoch aufwendig und kostspielig. Speziell der Einsatz im Automobilsicherheitsbereich erfordert Lösungen mit hoher technischer Performance bei niedrigem Preis.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Kraftelement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 so zu verbessern, dass seine Herstellung vereinfacht und dadurch preiswerter ist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst dass im Gehäuse eine an ihren Stirnseiten offene Zylinderhülse angeordnet ist, wobei an ihrer ersten Stirnseite das Antriebselement eingeschoben ist und an ihrer zweiten Stirnseite der Stößel angeordnet ist.

**[0006]** Der Kolben weist einen größeren Durchmesser als der Stößel auf und beide sind über einen ringförmigen Absatz miteinander verbunden. Die Zylinderhülse ist hieran angepasst und weist im Bereich des Kolbens einen größeren Durchmesser als im Bereich des Stößels auf.

**[0007]** In vorteilhafter Ausführungsform dient der Übergang der Zylinderhülse vom größeren auf den kleineren Durchmesser im ausgefahrenen Zustand des Stößels als Anschlag für den ringförmigen Absatz des Kolbens.

**[0008]** Dieser Absatz bzw. Übergang der Zylinderhülse vom größeren auf den kleineren Durchmesser ist durch Stauchen und/oder Falten der Zylinderhülse bzw. deren Wand hergestellt.

**[0009]** Bevorzugt ist die Zylinderhülse aus einem Metall hergestellt.

**[0010]** Zum besseren Druckaufbau der Antriebsgase ist im Kolben am zum Antriebselement gewandten Ende eine vorzugsweise halbkreisförmige Ausbuchtung eingebracht.

**[0011]** An den Stirnseiten der Zylinderhülse ist die Wand der Zylinderhülse vorteilhafterweise nach außen

umgebogen, so dass die Zylinderhülse besser im umgebenden Gehäuse verankert ist.

**[0012]** In bevorzugter Ausführungsform ist auf dem Außenumfang des Kolbens ein Dichtungsring eingelassen.

**[0013]** Damit der Stößel nach der Zündung des Antriebselements in seiner ausgetriebenen Stellung verankert ist, ist bevorzugt der Stößel an seinem dem Kolben abgewandten Ende konisch ausgebildet, so dass er beim Austreiben in einen Presssitz mit der Zylinderhülse übergeht.

**[0014]** In bevorzugter Ausführungsform besteht das Gehäuse aus Kunststoff.

**[0015]** Ein Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Kraftelements zeichnet sich dadurch aus, dass die Zylinderhülse, das Antriebselement und der Kolben mit dem Stößel einzeln gefertigt und anschließend als Bausatz geschlossen montiert werden und zuletzt vom Gehäuse aus Kunststoff umgeben wird.

**[0016]** Nachfolgend wird die Erfindung an Hand von Figuren genauer erläutert.

**[0017]** In vorteilhafter Weise lassen sich mechanische Steuerungsprobleme als modulares, den verschiedensten Aufgabenstellungen anpaßbares System lösen. Dazu werden die drei Funktionselemente des erfindungsgemäßen Kraftelements wie pyrotechnisches Antriebselement 1 (siehe Figur 1), Stößel 2 mit integriertem Kolben 2a und Dichtring 4 sowie die Zylinderhülse 3 einzeln gefertigt und dann als Bausatz geschlossen montiert und nach unterschiedlichsten kundenspezifischen Einbauverhältnissen mit einem Kunststoffgehäuse 5 (siehe auch Fig. 2) umgeben.

**[0018]** Dieses erfindungsgemäße modulare System hat den Vorteil, dass die eigentliche Funktionseinheit bestehend aus Antriebselement 1, Stößel 2 mit Kolben 2a und Zylinderhülse 3 uneingeschränkt mit einer äußeren Formgebung des Gehäuses für die verschiedensten Einbaubedingungen angepaßt werden kann. Figur 2 zeigt verschiedene Ausführungsformen der äußeren Adaptionsgeometrie mit den unterschiedlichsten Gehäusen 5.

Funktion:

**[0019]** Tritt zum Beispiel an einer elektrischen Einrichtung eine technische Überlastsituation oder im Fahrzeug eine Crashsituation auf, so wird über eine Sensorik ein elektrischer Auslöse- Stromimpuls auf die Anschlußsteckerpins 6 des Antriebselements 1 gegeben. Mit diesem Stromstoß wird die pyrotechnische Antriebsladung im Antriebselement 1 gezündet, wodurch ein Antriebsdruck im Bereich des Kolbens 2a entsteht, der den Stößel 2 über den Kolben 2a austreibt. Der durch den Übergang des Kolbens 2a zum Stößel 2 gebildete ringförmige Absatz 7 kann in seiner Endlage an die Zylinderhülse 3 anschlagen und damit abgebremst werden. Der Stößel 2 kann jedoch auch leicht konisch ausgebildet sein, so dass er beim Austreiben durch die

Konizität in einen Preßsitz mit der Zylinderhülse 3 übergeht. Damit wäre der Stößel 2 sehr fest in der Endlage fixiert. Ebenfalls kann diese Konizität ein gesteuertes Abbremsen ermöglichen. Mit dem Bezugszeichen 8 ist eine Steckeraufnahme mit Verrastungsform bezeichnet, über die der Stecker an die Pins 6 des Antriebselements 1 befestigbar ist.

**[0020]** Die Zylinderhülse 3 ist an ihren Stirnseiten offen ausgebildet, wobei auf einer Stirnseite das Antriebselement 1 eingeschoben ist und auf der anderen Stirnseite der Stößel 2 angeordnet ist oder herausragt. Der Stößel 2 weist an der zum Antriebselement 1 zeigenden Seite einen Kolben 2a auf, der einen größeren Durchmesser als der Stößel 2 aufweist und mit diesem über einen ringförmigen Absatz 7 verbunden ist. Hieran angepasst ist die Zylinderhülse 3, die im Bereich des Kolbens 2a und des Antriebselements 1 einen größeren Durchmesser als an dem dem Antriebselement 1 entgegengesetzten Ende der Zylinderhülse 3 aufweist. Der Übergang 10 der Zylinderhülse 3 vom größeren auf den kleineren Durchmesser dient im ausgefahrenen Zustand des Stößels 2 als Anschlag 11 für den Kolben 2a. An dem zum Antriebselement 1 gewandten Ende des Kolbens 2a ist im Kolben 2a eine halbkreisförmige Ausbuchtung 9 eingebracht.

**[0021]** Figur 2 zeigt verschiedene Gehäuse 5 des Kraftelements, nämlich als im Schnitt viertelkreisförmig, dreieckig mit z. B. einer Schwalbenschwanznut 12 zur Befestigung, rund oder rechteckig.

#### Patentansprüche

1. Kraftelement mit einem Gehäuse (5), in dem ein gaserzeugendes Antriebselement (1) und ein Kolben (2a) mit einem auf dem Kolben (2a) angeordneten Stößel (2) angeordnet sind, wobei der Kolben (2a) von den erzeugten Antriebsgasen des Antriebselements (1) in Austrittsrichtung des Stößels (2) aus dem Gehäuse (5) beschleunigbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Gehäuse (5) eine an ihren Stirnseiten offene Zylinderhülse (3) angeordnet ist, wobei an ihrer ersten Stirnseite das Antriebselement (1) eingeschoben ist und an ihrer zweiten Stirnseite der Stößel (2) angeordnet ist.
2. Kraftelement, wobei der Kolben (2a) einen größeren Durchmesser als der Stößel (2) aufweist und beide über einen ringförmigen Absatz (7) miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zylinderhülse (3) im Bereich des Kolbens (2a) einen größeren Durchmesser als im Bereich des Stößels (2) aufweist.
3. Kraftelement nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Übergang (10) der Zylinderhülse (3) vom größeren auf den kleineren Durchmesser im ausgefahrenen Zustand des Stößels (2) als

Anschlag (11) für den ringförmigen Absatz (7) des Kolbens (2a) dient.

4. Kraftelement nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Übergang (10) der Zylinderhülse (3) vom größeren auf den kleineren Durchmesser durch Stauchen und/oder Falten der Zylinderhülse (3) hergestellt ist.
5. Kraftelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zylinderhülse (3) aus einem Metall besteht.
6. Kraftelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Kolben (2a) am zum Antriebselement (1) gewandten Ende eine vorzugsweise halbkreisförmige Ausbuchtung (9) eingebracht ist.
7. Kraftelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Stirnseiten die Wand der Zylinderhülse (3) rechtwinklig nach außen umgebogen ist.
8. Kraftelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Außenumfang des Kolbens (2a) ein Dichtungsring (4) eingelassen ist.
9. Kraftelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stößel (2) an seinem dem Kolben (2a) abgewandten Ende konisch ausgebildet ist.
10. Kraftelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (5) aus Kunststoff besteht.
11. Verfahren zur Herstellung eines Kraftelements nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zylinderhülse (3), das Antriebselement (1) und der Kolben (2a) mit dem Stößel (2) einzeln gefertigt und anschließend als Bausatz geschlossen montiert werden und zuletzt vom Gehäuse (5) aus Kunststoff umgeben wird.

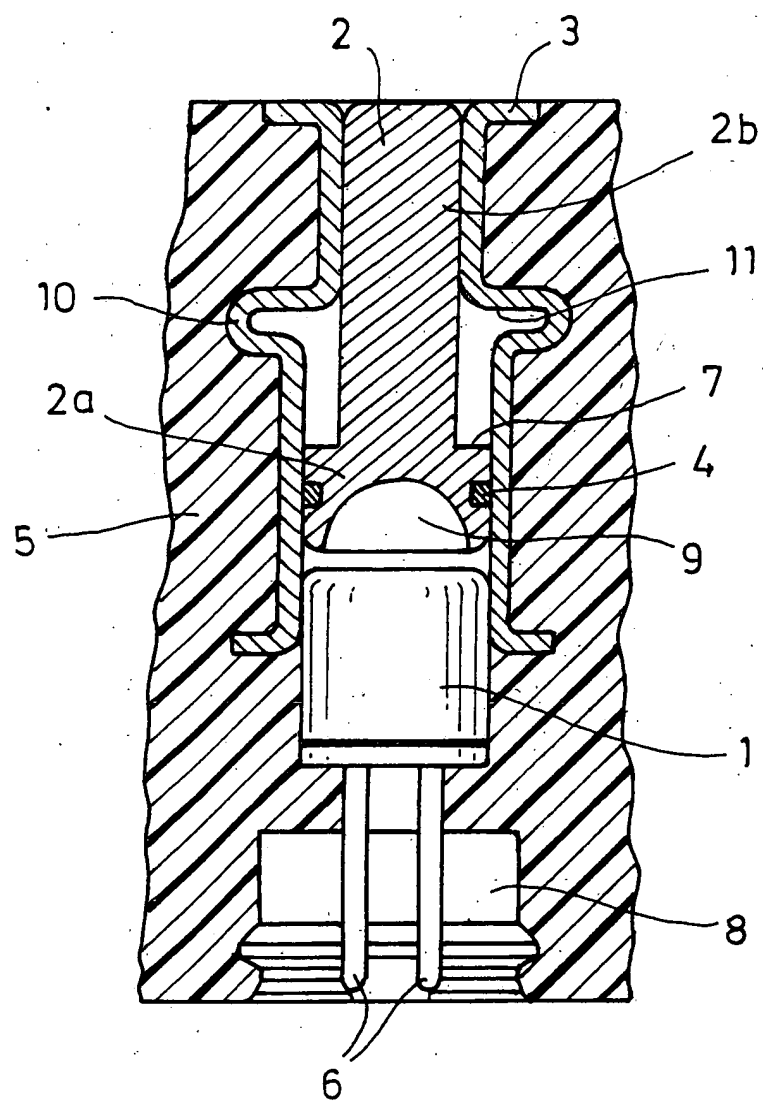


Fig.1

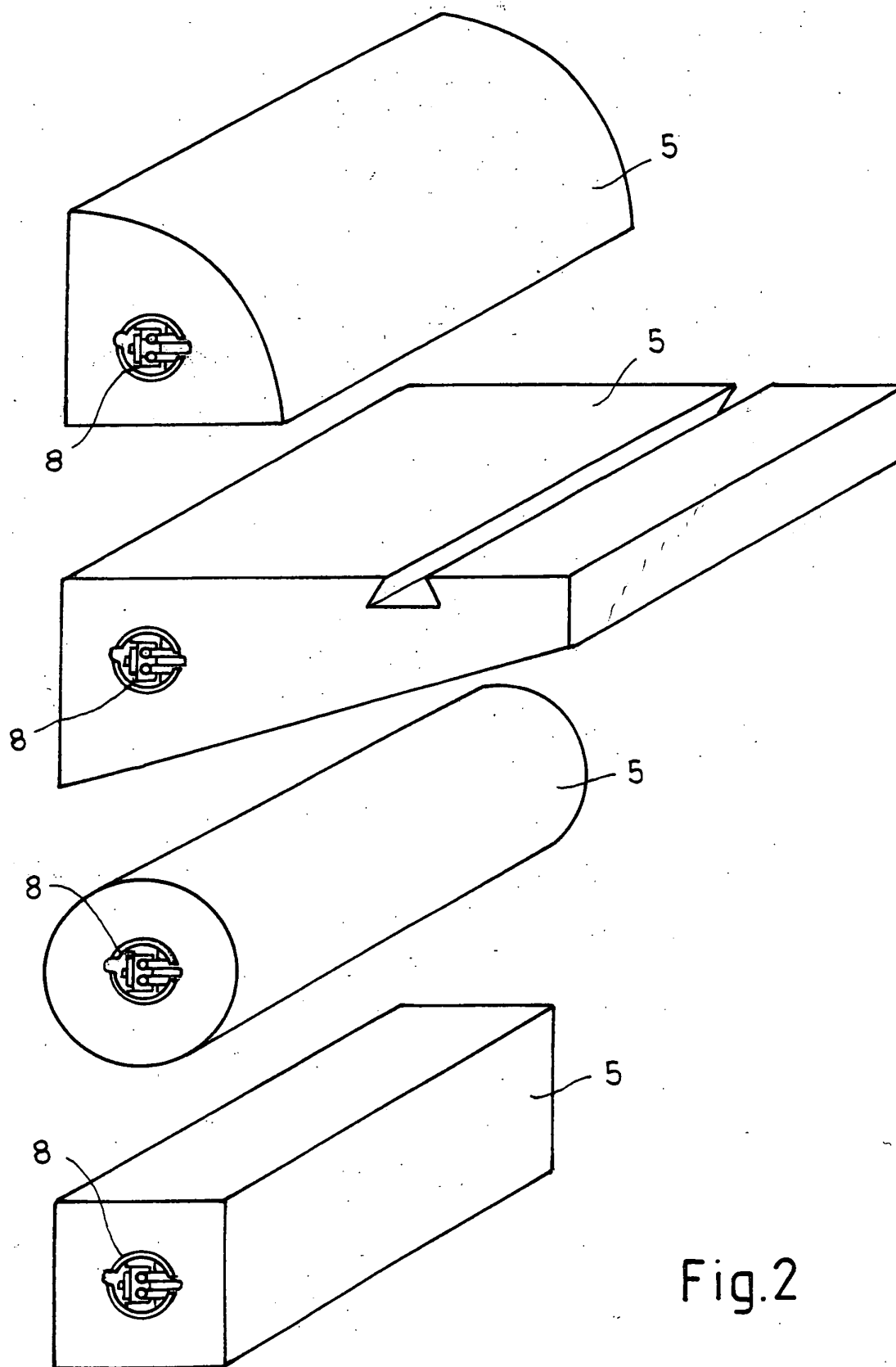


Fig.2