



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.05.2015 Patentblatt 2015/22

(51) Int Cl.:
B25C 1/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13194459.7**

(22) Anmeldetag: **26.11.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

- **Goepfert, Peter**
8914 Aeugst am Albis (CH)
- **Roth, Peter**
9472 Grabs (CH)
- **Voulkidis, Orestis**
9470 Buchs (CH)
- **Keller, Julian**
6800 Feldkirch (AT)

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

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

(74) Vertreter: **Hilti Aktiengesellschaft**
Corporate Intellectual Property
Feldkircherstrasse 100
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

(54) **Pyrotechnisches Eintreibgerät**

(57) Die Erfindung betrifft ein Eintreibgerät, umfassend ein handgeführtes Gehäuse (1) mit einem darin aufgenommenen Energieübertragungselement (2) zur Übertragung von Energie auf ein einzutreibendes Befestigungselement, eine wechselbare Treibladung und eine zwischen der Treibladung und dem Energieübertragungselement (2) angeordnete Brennkammer (3), die sich um eine Zentralachse (A) erstreckt, wobei die Brennkammer (3) mittels eines mehrere Durchbrechungen (6) aufweisenden Trennglieds (5) in eine erste, an die Treib-

ladung angrenzende Teilkammer (3a) und zumindest eine zweite, an das Energieübertragungselement (2) angrenzende Teilkammer (3b) unterteilt ist, wobei in der ersten Teilkammer (3a) eine Zentralachse (A) einschließender Ausstoßbereich für die Treibladung vorgesehen ist, der sich zwischen der Treibladung und einem zentralen Bereich (8) des Trennglieds (5) erstreckt, wobei der zentrale Bereich (8) des Trennglieds (5) eine Vertiefung (9) aufweist.

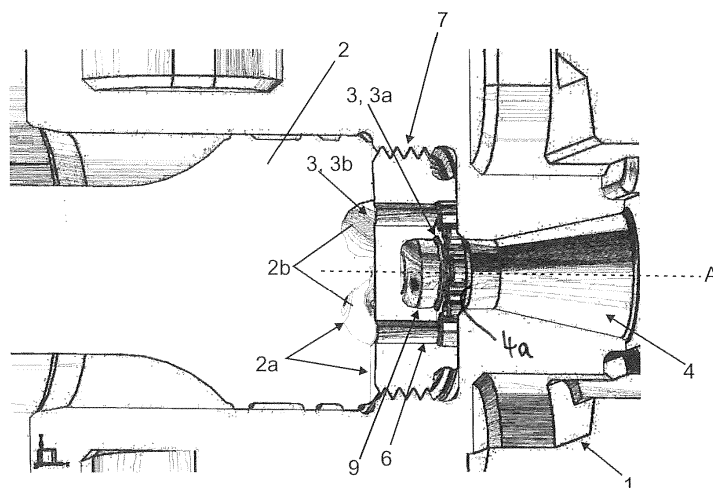


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Eintreibgerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind handgeführte Eintreibgeräte mit Treibladungen bekannt, bei denen nach der Zündung einer pyrotechnischen Ladung die resultierenden Brenngase in einer Brennkammer expandieren. Hierdurch wird ein Kolben als Energieübertragungsmittel beschleunigt und treibt ein Befestigungsmittel in ein Werkstück ein. Grundsätzlich ist dabei ein möglichst optimiertes, rückstandsfreies und reproduzierbares Abbrennen der Ladung gewünscht. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Ladung im Regelfall Partikel wie etwa Pulverkörner, Fasern oder Ähnliches umfasst, die nach einem Zünden zunächst vor einer Flammenfront her getrieben werden.

[0003] Die US 6,321,968 B1 beschreibt ein Eintreibgerät mit einer Treibladung, bei dem die Brennkammer mittels einer gelochten Scheibe in eine obere Teilkammer und eine untere Teilkammer separiert ist. Pulverkörner der Treibladung sind vor der Verbrennung größer als die Löcher der Scheibe. Somit werden unter anderem unverbrannte Pulverkörner zunächst in einem zentralen Ausstoßbereich auf die gelochten Bereiche der Trennscheibe beschleunigt, wo sie aufgrund der Dimensionierung der Löcher der Trennscheibe zurückgehalten werden, so dass eine Verbrennung der Pulverkörner überwiegend in der oberen Teilkammer stattfindet. In Fig. 10 ist eine Abwandlung gezeigt, bei der eine Treibladung ohne Kartusche eingesetzt wird. Bei dieser Variante ist bauartbedingt kein die Zentralachse einschließender Ausstoßbereich in der oberen Teilkammer vorgesehen, der sich zwischen der Treibladung und einem zentralen Bereich der Trennscheibe erstreckt. Der Ausstoßbereich in dem Beispiel nach Fig. 10 ist ringförmig um einen zentralen Stempel der Brennkammer angeordnet. Dabei erfolgt die Zündung der kartuschenfreien Ladung an einem oberen Ende des zentralen Stempels.

[0004] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Eintreibgerät anzugeben, das eine gleichmäßige und möglichst vollständige Verbrennung einer pyrotechnischen Treibladung ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird für eine eingangs genannte Eintreibvorrichtung erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Durch das Vorsehen der geschlossenen Oberfläche in dem zentralen Bereich des Trenngliedes werden Partikel der Ladung, die nach dem Zünden in die Brennkammer ausgestoßen werden, zunächst unbeschadet ihrer Größe reflektiert oder umgelenkt, bevor sie mit einer der Durchbrechungen in Kontakt kommen. Auf diesem geänderten Weg können die Partikel sich dann gleichmäßig in der oberen Teilkammer verteilen, während sie von einer Flammenfront erfasst und ebenfalls entzündet werden.

[0006] Ein Energieübertragungselement im Sinne der Erfindung ist jedes Mittel, das durch die Zündung der Ladung mit Bewegungsenergie beaufschlagt wird, wobei

die Bewegungsenergie letztlich auf das Befestigungsmittel übertragen wird. Häufig ist das Energieübertragungselement als insbesondere rotationssymmetrischer Kolben ausgeführt. In dem Kolbenboden können Aussparungen oder andere Strukturen vorgesehen sein, die eine Verwirbelung und gleichmäßige Expansion der Brenngase weiter begünstigen.

[0007] Unter einem Befestigungselement im Sinne der Erfindung wird allgemein jede eintreibbare Verankerung, wie zum Beispiel Nagel, Bolzen oder Schraube, verstanden.

[0008] Ein Ausstoßbereich im Sinne der Erfindung ist ein prismatischer, meist zylindrischer Raumbereich, dessen Querschnitt durch eine in die Brennkammer gerichtete Oberfläche der zündenden Ladung definiert ist und der sich senkrecht zu der Oberfläche erstreckt. Wenn die Treibladung in Form einer Kartusche bereitgestellt wird, so ist die Oberfläche der Ladung hier als die Austrittsfläche der geöffneten Kartusche definiert. In diesem Fall ist der Ausstoßbereich im Wesentlichen zylindrisch geformt. Sein Durchmesser entspricht im Wesentlichen dem Innendurchmesser der Kartusche.

[0009] Eine Zentralachse im Sinne der Erfindung verläuft als Schwerpunktlinie durch den Ausstoßbereich. Regelmäßig, aber nicht notwendig fällt die Zentralachse mit einer Bewegungsachse des Energieübertragungselements zusammen.

[0010] Ein Trennglied im Sinne der Erfindung ist jede Struktur, durch die die Brennkammer in zwei Teilkammern geteilt ist. Bevorzugt verläuft das Trennglied quer zu der Zentralachse. Es kann zum Beispiel als mehrfach durchbohrte Scheibe ausgebildet sein.

[0011] Gemäß der Erfindung hat der zentrale Bereich des Trennglieds eine Vertiefung. Durch diese Vertiefung kann eine besonders gute Rückstreuung der umgelenkten Partikel und Verwirbelung der Brenngase in der ersten Teilkammer erfolgen.

[0012] Der zentrale Bereich des Trenngliedes ist vorzugsweise nicht durchbrochen, so dass zumindest ein erheblicher Teil der zunächst ausgestoßenen Partikel sich innerhalb des Ausstoßbereichs durch die erste Brennkammer gegen den zentralen Bereich bewegt, ohne zunächst durch das Trennglied in die zweite Teilkammer einzutreten. Bevorzugt ist die geschlossene Oberfläche des zentralen Bereichs größer als eine Schnittfläche des Trennglieds mit dem Ausstoßbereich.

[0013] Bei einer bevorzugten Weiterbildung ist die Vertiefung dabei als napfartig geformte Aussparung in dem Trennglied ausgebildet. Dies begünstigt eine Streuung und Verwirbelung in besonderem Maße.

[0014] Zur weiteren Verbesserung der Streuung und Verwirbelung ist bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel in einem zentralen Bodenbereich der Aussparung ein aufragender Vorsprung ausgebildet. Der Vorsprung kann zum Beispiel kegelförmig sein.

[0015] Alternativ oder ergänzend ist es vorgesehen, dass die Vertiefung einen sich nach unten verringernden Durchmesser aufweist, was ebenfalls eine gute Vertei-

lung von Pulverkörnern und Brenngasen bewirkt.

[0016] Im Interesse einer optimalen Wirkung der Vertiefung auf einen Großteil der Treibladung ist es bevorzugt vorgesehen, dass ein maximaler, senkrecht zu der Zentralachse erstreckter Durchmesser der Vertiefung nicht weniger als 80% eines maximalen, senkrecht zu der Achse erstreckten Durchmessers einer Öffnung der Treibladung beträgt. Besonders bevorzugt ist der Durchmesser der Vertiefung größer als der Durchmesser der Öffnung der Treibladung.

[0017] Ebenso ist es zur Verbesserung der verwirbelnden Wirkung der Vertiefung bevorzugt vorgesehen, dass eine in Richtung der Achse gemessene, maximale Tiefe der Vertiefung nicht weniger als 30%, besonders bevorzugt nicht weniger als 50%, eines senkrecht zu der Achse gemessenen, maximalen Durchmessers der Vertiefung beträgt.

[0018] Allgemein vorteilhaft ist zwischen zwei benachbarten Durchbrechungen jeweils ein Steg vorgesehen ist, wobei Brenngase der Treibladung von dem Ausstoßbereich zunächst radial nach außen zwischen die Stege strömen, bevor sie nach einer Umlenkung die Durchbrechungen in axialer Richtung durchströmen. Hierdurch wird die Umlenkung und Verwirbelung der Brenngase noch weiter optimiert, und ein ungewünschtes Eintreten von großen Pulverkörnern in die Durchbrechungen wird weiter verringert.

[0019] Allgemein bevorzugt kann es vorgesehen sein, dass die Durchbrechungen des Trennglieds einen Querschnitt aufweisen, der größer ist als ein maximaler Querschnitt von Partikeln der Treibladung. Dies verhindert ein Zusetzen der Durchbrechungen mit Verbrennungsrückständen. Durch die weiteren Merkmale der Erfindung wird trotz relativ großer Durchbrechungen ein Eintritt von großen Pulverkörnern in die zweite Teilkammer weitgehend vermieden.

[0020] Im Interesse einer einfachen Montage und Wartung ist das Trennglied bevorzugt mittels eines an ihm ausgebildeten Außengewindes in die Brennkammer eingeschraubt. Bei alternativen Ausführungsformen ist das Trennglied in die Brennkammer eingepresst, gelötet, geschweißt, geklebt oder anderweitig formschlüssig befestigt.

[0021] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ausführungsbeispielen sowie aus den abhängigen Ansprüchen. Nachfolgend werden mehrere bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben und anhand der anliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine räumliche Schnittansicht einer Brennkammer eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

Fig. 2 zeigt eine räumliche Detailansicht der Brennkammer aus Fig. 1.

Fig. 3 zeigt eine räumliche Ansicht eines Trennglieds der Brennkammer aus Fig. 1.

Fig. 4 zeigt eine räumliche Ansicht einer Brennkam-

mer eines zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

Fig. 5 zeigt eine räumliche Ansicht einer Brennkammer eines dritten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

Fig. 6 zeigt eine räumliche Ansicht einer Brennkammer eines vierten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

[0022] Eine erfindungsgemäße Eintreibvorrichtung umfasst ein handgeführtes Gehäuse 1, in dem ein Energieübertragungselement in Form eines Kolbens 2 aufgenommen ist. Eine Oberfläche 2a des Kolbens 2 begrenzt eine Brennkammer 3, in der sich die Verbrennungsgase einer pyrotechnischen Ladung ausdehnen, um den Kolben 2 zu beschleunigen.

[0023] Der so mit Bewegungsenergie beaufschlagte Kolben 2 umfasst eine Kolbenstange, mit welcher er auf ein Befestigungselement trifft, das hierdurch in ein Werkstück eingetrieben wird.

[0024] Die Ladung ist vorliegend in einer Kartusche aus Metallblech aufgenommen. Die Kartusche hat einen Aufschlagzünder und wird vor der Zündung über eine entsprechende Lademechanik in ein Kartuschenlager 4 eingesetzt.

[0025] Kartusche und Kartuschenlager sind rotations-symmetrisch um eine Zentralachse A ausgebildet. Die Zentralachse A ist in den vorliegenden Beispielen zugleich eine Mittelachse der Brennkammer 3 und des Kolbens 2. Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen ist die Mittelachse der Brennkammer gegenüber der Mittelachse des Kolbens geneigt, insbesondere in einem rechten Winkel.

[0026] Die Brennkammer 3 ist zwischen einer kreisförmigen Öffnung 4a des Kartuschenlagers 4 und der Oberfläche 2a des Kolbens 2 angeordnet. Vorliegend ist in dem Kolben 2 eine ringförmige Mulde 2b ausgebildet, die zu einer besseren Verwirbelung der Brenngase beiträgt und einen Teil der Brennkammer 3 darstellt.

[0027] Die Brennkammer 3 ist quer zu der Zentralachse A durch ein Trennglied 5 unterteilt. Auf der Seite des Kartuschenlagers 4 befindet sich eine erste Teilkammer 3a der Brennkammer, und auf der Seite des Kolbens 2 befindet sich eine zweite Teilkammer 3b der Brennkammer 3.

[0028] In den gezeigten Abbildungen ist der Kolben maximal zurückgefahren, so dass die zweite Teilkammer 3b zum Zeitpunkt der Zündung nur die Mulde 2b und allenfalls einen schmalen Spalt zwischen dem Kolben 2 und dem Trennglied 5 umfasst.

[0029] Das Trennglied 5 ist vorliegend als ein mittels eines Außengewindes 7 in die Brennkammer 3 einschraubbares Bauteil ausgebildet. Das Trennglied kann aber auch einstückig mit dem Rest der Brennkammer ausgebildet sein oder auf sonstige Weise als separates Bauteil mit der Brennkammer verbunden sein.

[0030] Das Trennglied 5 hat mehrere Durchbrechungen 6, die vorliegend als Bohrungen ausgeführt sind, die

parallel zu der Achse A verlaufen. Die Durchbrechungen 6 sind um einen zentralen Bereich 8 des Trennglieds 5 angeordnet, der eine geschlossene und nicht durchbrochene Oberfläche aufweist. Der kleinste Durchmesser des zentralen, nicht durchbrochenen Bereichs 8 in einer zu der Achse A senkrechten Ebene ist um etwa 35% größer als ein Durchmesser der nach dem Zünden geöffneten Kartusche. Dieser entspricht vorliegend etwa dem Durchmesser einer brennkammerseitigen Öffnung des Kartuschenlagers bzw. einer in die Brennkammer gerichteten Oberfläche der pyrotechnischen Ladung.

[0031] Vorliegend wird idealisierend angenommen, dass die Brenngase und mit ihnen ausgestoßene Pulverkörner, Ladungspartikel oder Ähnliches zunächst parallel zu der Zentralachse in die Brennkammer eintreten. Zumindest unmittelbar nach der Zündung und über eine gewisse Länge bewegt sich die expandierende Ladung daher überwiegend in einem prismatischen Ausstoßbereich entlang der Zentralachse, dessen Umfang durch den Umriss der Oberfläche der Ladung definiert ist. Bei den vorliegenden Ausführungsbeispielen der Erfindung liegen sämtliche der Durchbrechungen 6 des Trennglieds außerhalb einer Schnittfläche des Ausstoßbereichs mit der Oberfläche des Trennglieds. Der Ausstoßbereich ist entsprechend der kreisrunden Kartuschenöffnung als Zylinder ausgebildet.

[0032] In dem zentralen Bereich 8 des Trennglieds 5 ist ferner eine Vertiefung 9 ausgebildet. Die Vertiefung 9 verläuft rotationssymmetrisch um die Zentralachse A. Sie ist napfartig ausgeformt und hat einen flachen Boden 9a. Ein Durchmesser der Vertiefung 9 verjüngt sich von einem größten Durchmesser d an ihrem oberen Rand auf einen kleinsten Durchmesser auf der Höhe des Bodens 9a. Die Wände der Vertiefung 9 haben sowohl geneigte als auch gerade Abschnitte. Die maximale Tiefe der Vertiefung 9 beträgt vorliegend etwa 60% des größten Durchmessers d.

[0033] In der Ebene des oberen Randes der Vertiefung 9 erstreckt sich die geschlossene Oberfläche des zentralen Bereiches 8 bis zu einer Abstufung 10. Die Abstufung 10 steigt von der Oberfläche des zentralen Bereiches 8 in axialer Richtung bis zu einem Dach der Brennkammer 3. das Trennglied 5 ist vorliegend mit der Abstufung 10 gegen das Dach gepresst. Dies wird durch entsprechendes Einschrauben des Trennglieds 5 in die Brennkammer 3 erreicht.

[0034] Die Abstufung 10 bildet zwischen benachbarten Durchbrechungen 6 jeweils Stege 11 aus, die radial nach innen gerichtet sind. Entsprechend verbleiben radial gerichtete Kanäle 12 zwischen den Stegen 11, durch die die Brenngase und Ladungspartikel von dem zentralen Bereich 8 zunächst radial auswärts strömen und dann in die Durchbrechungen 6 umgelenkt werden.

[0035] Die Erfindung funktioniert nun wie folgt:

Nach Zünden der Kartusche werden noch unverbrannte Partikel vor einer Front aus Brenngasen durch die vordere Kartuschenöffnung in die erste

Teilkammer 3a geschleudert. Diese teilweise noch unverbrannte Ladung trifft nach kurzer Strecke in die napfartige Vertiefung 9 des geschlossenen zentralen Bereichs 8 des Trennglieds 5. Dort erfolgt eine Streuung und Verwirbelung der Pulverkörner und Brenngase, wobei die Pulverkörner sich weiter entzünden und verbrennen. Dieses reagierende und expandierende Gemisch tritt in überwiegend radialer Richtung zwischen den Stegen 11 durch und wird in die Durchbrechungen 6 umgelenkt.

[0036] Beim Durchströmen der Durchbrechungen 6 sind die Partikel der Ladung bereits überwiegend verbrannt, so dass weder in den Durchbrechungen noch in der nachfolgenden, zweiten Teilkammer 3b größere unverbrannte Ladungsreste vorhanden sind. Dies verhindert ungünstige Ablagerungen und/oder ein Verstopfen der Durchbrechungen 6. Zugleich wird eine kontrollierte und gleichmäßige Expansion der Brenngase in der zweiten Teilkammer begünstigt, so dass eine optimale Beschleunigung des Kolbens 2 erfolgt.

[0037] Bei dem in Fig. 4 gezeigten, zweiten Ausführungsbeispiel ist eine andere Formgebung der Vertiefung 9 vorgesehen. Wie im ersten Beispiel ist die Vertiefung als napfartige Aussparung ausgebildet, wobei aber die Wände der Vertiefung stärker und durchgehend geneigt sind. Bei dem in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Formgebung der Vertiefung 9 überwiegend wie im Beispiel nach Fig. 4. Zusätzlich ist über dem Boden der Vertiefung ein aufragender, kegelförmiger Vorsprung 13 ausgebildet. Durch den kegelförmigen Vorsprung 13 erfolgt eine starke Streuung und Verwirbelung der Brenngase.

[0038] Bei dem in Fig. 6 gezeigten Ausführungsbeispiel hat die Vertiefung 9 keinen ebenen Boden, sondern weist insgesamt einen annähernd parabelförmigen Querschnitt auf. Eine solche Formgebung ist besonders gut zur Vermeidung von Ablagerungen geeignet.

[0039] Es versteht sich, dass die Erfindung nicht auf die gezeigten, beispielhaften Formgebungen der Vertiefung 9 beschränkt ist. Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen weist das Trennglied mehrere Vertiefungen auf. Bei weiteren nicht gezeigten Ausführungsbeispielen weisen einer oder mehrere der Durchbrüche die Vertiefung beziehungsweise Vertiefungen auf. Die Durchbrüche umfassen dann bevorzugt Sacklöcher, in welche jeweils ein oder mehrere Verbindungskanäle besonders bevorzugt seitlich einmünden.

Patentansprüche

1. Eintreibgerät, umfassend ein insbesondere handgeführtes Gehäuse (1) mit einem darin aufgenommenen Energieübertragungselement (2) zur Übertragung von Energie auf ein einzutreibendes Befestigungselement, eine insbesondere wechselbare Treibladung und

- eine zwischen der Treibladung und dem Energieübertragungselement (2) angeordnete Brennkammer (3),
wobei die Brennkammer (3) mittels eines mehrere Durchbrechungen (6) aufweisenden Trennglieds (5) in eine erste, an die Treibladung angrenzende Teilkammer (3a) und zumindest eine zweite, an das Energieübertragungselement (2) angrenzende Teilkammer (3b) unterteilt ist,
wobei in der ersten Teilkammer (3a) ein Ausstoßbereich für die Treibladung vorgesehen ist, der sich zwischen der Treibladung und einem zentralen Bereich (8) des Trennglieds (5) erstreckt,
dadurch gekennzeichnet, dass der zentrale Bereich (8) des Trennglieds (5) eine Vertiefung (9) aufweist.
2. Eintreibgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausstoßbereich an dem zentralen Bereich (8) des Trennglieds (5) durch eine geschlossene Oberfläche des Trennglieds (5) begrenzt ist.
3. Eintreibgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausstoßbereich an dem zentralen Bereich (8) des Trennglieds (5) eine der Durchbrechungen aufweist.
4. Eintreibgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefung (9) als napfartig geformte Aussparung in dem Trennglied (5) ausgebildet ist.
5. Eintreibgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem zentralen Bodenbereich der Vertiefung (9) ein aufragender Vorsprung (13) ausgebildet ist.
6. Eintreibgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefung (9) einen sich nach unten verringenden Durchmesser aufweist.
7. Eintreibgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein maximaler, senkrecht zu der Zentralachse (A) erstreckter Durchmesser (d) der Vertiefung nicht weniger als 80% eines maximalen, senkrecht zu der Zentralachse erstreckten Durchmessers einer Öffnung der Treibladung beträgt.
8. Eintreibgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine in Richtung der Zentralachse (A) gemessene, maximale Tiefe der Vertiefung (9) nicht weniger als 30% eines senkrecht zu der Zentralachse (A) gemessenen, maximalen Durchmessers der Vertiefung (9) beträgt.
9. Eintreibgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen zwei benachbarten Durchbrechungen (6) jeweils ein Steg (11) vorgesehen ist, wobei Brenngase der Treibladung von dem Ausstoßbereich zunächst radial nach außen zwischen die Stege (11) strömen, bevor sie nach einer Umlenkung die Durchbrechungen (6) in axialer Richtung durchströmen.
10. Eintreibgeräte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchbrechungen (6) des Trennglieds einen Querschnitt aufweisen, der größer ist als ein maximaler Querschnitt von Partikeln der Treibladung.

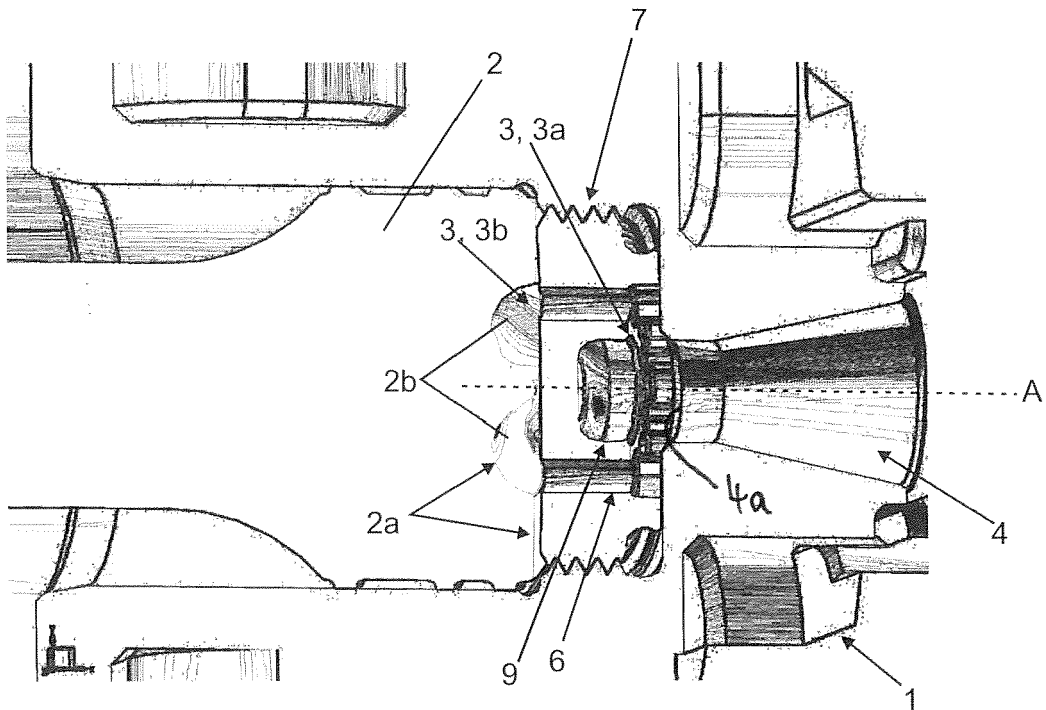


Fig. 1

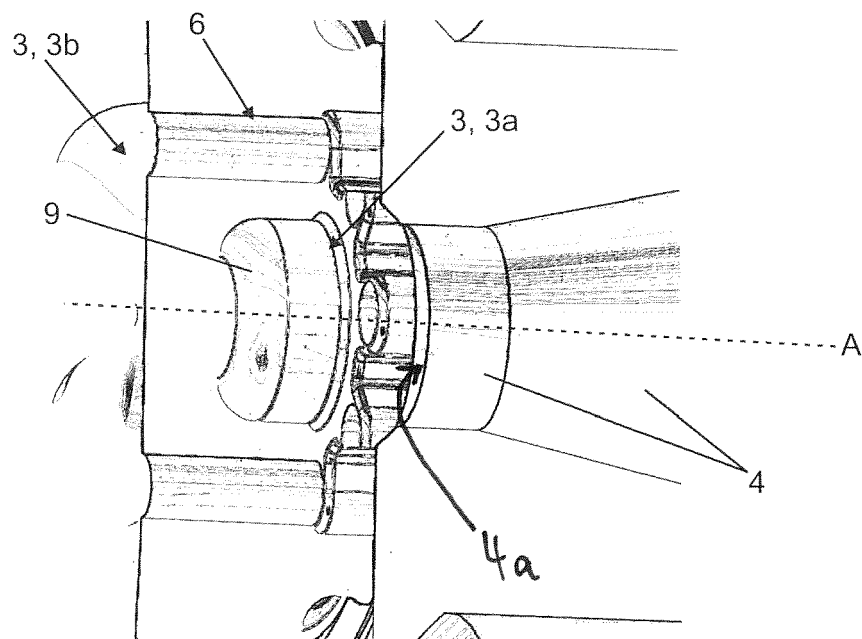
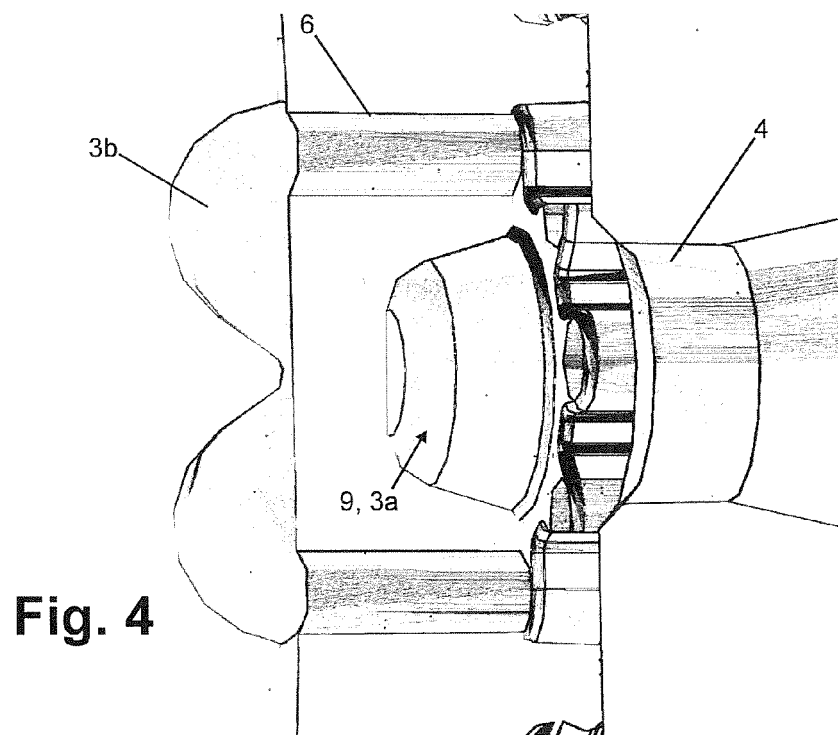
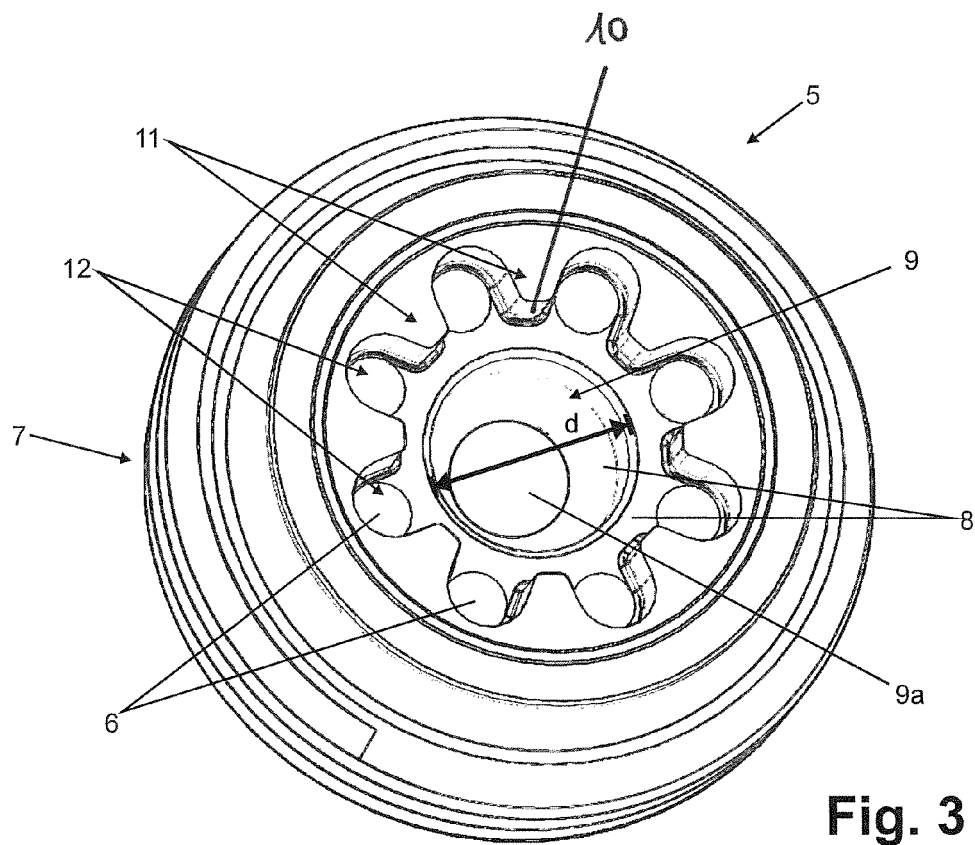


Fig. 2



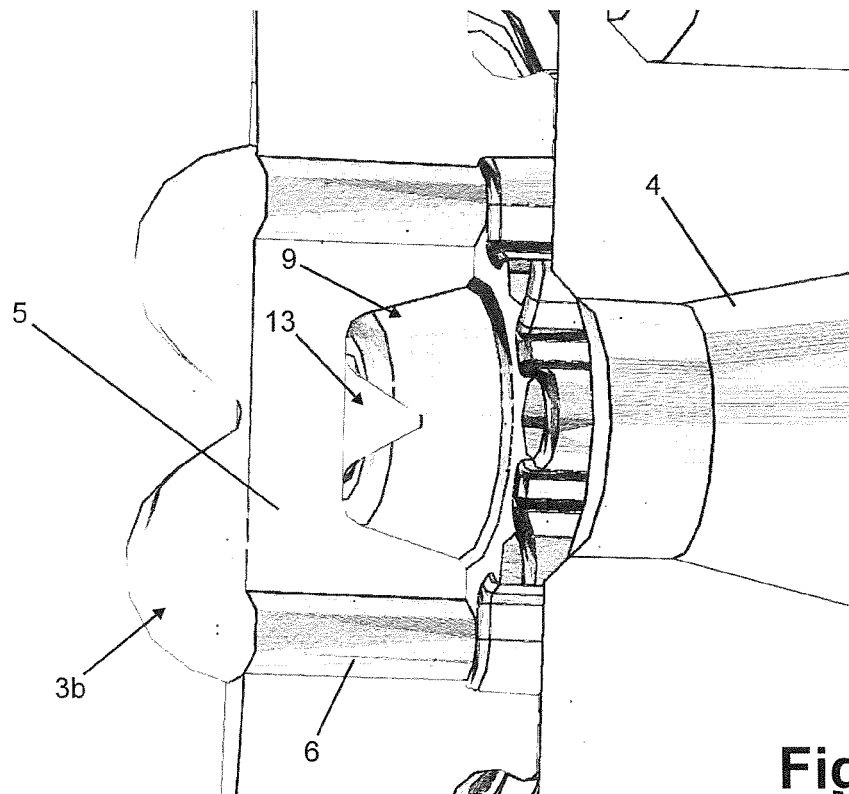


Fig. 5

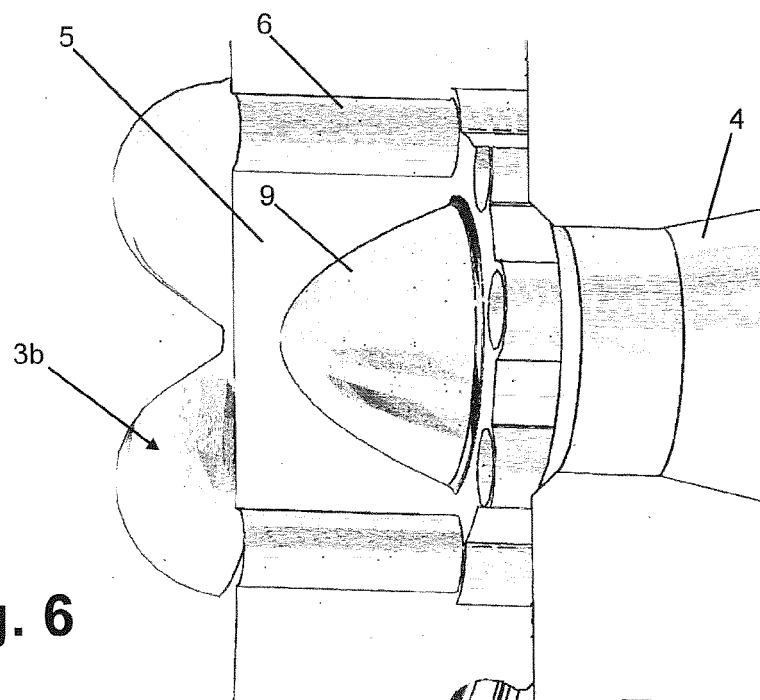


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 19 4459

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 3 659 768 A (BRUNELLE LAWRENCE J) 2. Mai 1972 (1972-05-02) * Spalte 3, Zeile 28 - Spalte 4, Zeile 75 * * Abbildung 5 *	1	INV. B25C1/10
A	DE 199 62 584 C1 (HILTI AG [LI]) 7. Juni 2001 (2001-06-07) * Spalte 2, Zeile 47 - Spalte 5, Zeile 12 * * Abbildung 1 *	1	
A	US 3 981 424 A (MAIER ELMAR) 21. September 1976 (1976-09-21) * Spalte 5, Zeile 23 - Spalte 6, Zeile 18 * * Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 5. Juni 2014	Prüfer Bonnin, David
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 19 4459

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-06-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3659768 A	02-05-1972	AU 460559 B2	11-04-1975
		AU 460560 B2	11-04-1975
		AU 7042574 A	12-09-1974
		AU 7042674 A	12-09-1974
		CH 552449 A	15-08-1974
		CH 560584 A5	15-04-1975
		CH 560585 A5	15-04-1975
		CH 560586 A5	15-04-1975
		DE 2127339 A1	16-12-1971
		DE 2166664 A1	27-02-1975
		DE 2166665 A1	06-03-1975
		FR 2096271 A5	11-02-1972
		GB 1288897 A	13-09-1972
		GB 1288898 A	13-09-1972
		GB 1288899 A	13-09-1972
		GB 1288900 A	13-09-1972
		US 3659768 A	02-05-1972
DE 19962584 C1	07-06-2001	KEINE	
US 3981424 A	21-09-1976	AT 354372 B	27-12-1979
		AU 8323675 A	27-01-1977
		BE 830707 A1	16-10-1975
		CA 1031901 A1	30-05-1978
		CH 590109 A5	29-07-1977
		DE 2436446 A1	12-02-1976
		FI 751879 A	30-01-1976
		FR 2280479 A1	27-02-1976
		GB 1501518 A	15-02-1978
		IT 1039564 B	10-12-1979
		JP S5136680 A	27-03-1976
		SE 423980 B	21-06-1982
		US 3981424 A	21-09-1976

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 6321968 B1 [0003]