



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.06.2012 Patentblatt 2012/24

(51) Int Cl.:
B25C 1/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11189328.5**

(22) Anmeldetag: **16.11.2011**

(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

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

(72) Erfinder:
• **Wolf, Iwan**
7204 Untervaz (CH)
• **Sperrfechter, Thomas**
7214 Grüşch (CH)
• **Tille, Dierk**
78464 Konstanz (AT)

(30) Priorität: **13.12.2010 DE 102010062955**

(54) **Eintreibgerät**

(57) Die Erfindung betrifft ein Eintreibgerät, umfassend einen Tank (8) zur Speicherung eines Brennstoffs, insbesondere Flüssiggas, eine mit dem Tank (8) über ein Ventilglied (9) verbundene Brennkammer (4, 5), wobei die Brennkammer (4, 5) einen beweglichen Kolben (3) zum Antrieb eines Eintreibstößels (2) aufweist, und eine

Zündvorrichtung zur Zündung eines Luft-Brennstoff-Gemischs in der Brennkammer, wobei zwischen dem Tank (8) und der Brennkammer (4, 5) eine Einspritzleitung (10, 11, 12) vorgesehen ist, wobei die Einspritzleitung (10, 11, 12) eine Optimierung bezüglich einer Expansions- und/oder Transportzeit aufweist.

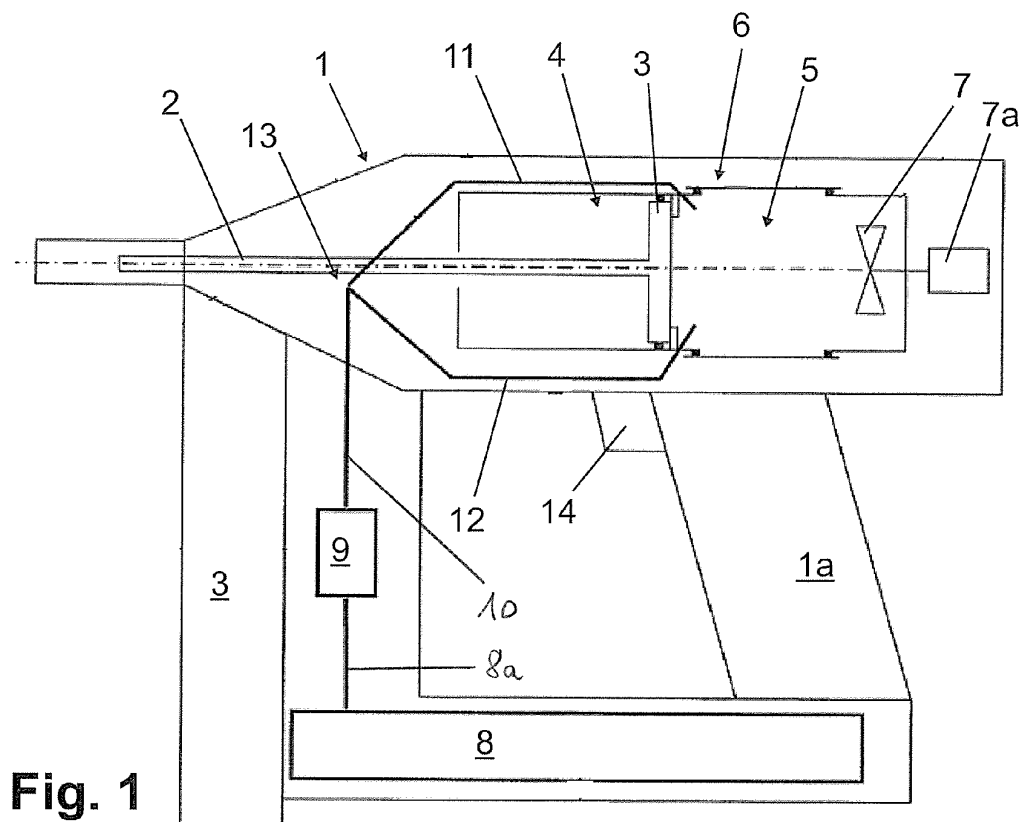


Fig. 1

Beschreibung

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

[0002] US 4,712,379 beschreibt ein mit Brenngas betriebenes Eintreibgerät, bei dem Flüssiggas aus einem Vorratstank über eine Gasleitung in eine Brennkammer geführt wird. Nach Einspritzung einer Menge von Brenngas in die mit Luft gefüllte Brennkammer kann eine Zündung des Brenngas-Luft-Gemisches erfolgen, um einen Kolben mit einem daran anschließenden Eintreibstößel zum Eintreiben eines Befestigungsglieds, z.B. einem Nagel, vorzutreiben.

[0003] Häufig werden derartige Geräte mit Flüssiggas betrieben, wobei eine Menge des unter Druck stehenden, sich in flüssiger Phase befindlichen Gases zunächst über ein Ventilglied in die Leitung zur Brennkammer eingebracht wird. Bis zu einer ausreichenden, möglichst vollständigen Verdampfung des Flüssiggases und Durchmischung mit der Verbrennungsluft vergeht dabei ein gewisser Zeitraum, der als Verzögerung beim Betrieb des Eintreibgerätes störend wirken kann. Die Freigabe des Brenngases aus dem Vorratsspeicher erfolgt dabei regelmäßig nicht vor einem Anpressen des Eintreibgerätes an ein Werkstück, wodurch eine Sicherheitsmechanik betätigt wird. Vergeht zwischen dieser Freigabe des Gases und der Zündbarkeit des Gemisches ein zu langer Zeitraum, so besteht die Gefahr, dass der Benutzer das Gerät wieder absetzt oder ein Auslösen im Zuge eines teilweisen Absetzens erfolgt.

[0004] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein mit Brennstoff betriebenes Eintreibgerät anzugeben, dessen Bedienbarkeit durch besonders geringe Verzögerungszeiten verbessert ist.

[0005] Diese Aufgabe wird für ein eingangs genanntes Eintreibgerät erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Durch das Wärmeleitelement wird ein Wärmeeintrag in den Brennstoff beschleunigt und der auf die Leitung entfallende Anteil an Verzögerungszeit bis zur Herstellung eines zündfähigen Gemisches in der Brennkammer verringert. Um den Wärmeeintrag in den Brennstoff weiter zu beschleunigen, steht die Einspritzleitung bevorzugt in thermischem Kontakt mit einer Aussenwand der Brennkammer. Besonders bevorzugt berührt die Einspritzleitung die Aussenwand der Brennkammer.

[0006] Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Wärmeleitelement einen Wandabschnitt, der sich von einer Aussenwand der Einspritzleitung nach aussen und/oder innen erstreckt. Besonders bevorzugt steht der Wandabschnitt mit der Aussenwand der Brennkammer in thermischem Kontakt. Bevorzugt erstreckt sich der Wandabschnitt längs der Einspritzleitung.

[0007] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die Einspritzleitung zwei oder mehr Strömungskammern für den Brennstoff auf, die durch den Wandabschnitt voneinander getrennt sind. Besonders bevorzugt sind die

Strömungskammern nur durch den Wandabschnitt voneinander getrennt.

[0008] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es dabei vorgesehen, dass die Optimierung eine zumindest teilweise Ausbildung der Einspritzleitung aus einem hoch wärmeleitenden Material, in bevorzugter Weiterbildung mit einer Wärmeleitfähigkeit von mehr als $70 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$, ausgebildet ist. Insbesondere, wenn der Brennstoff des Eintreibgerätes ein Flüssiggas ist, das in flüssiger Phase in die Einspritzleitung eintritt und bis zur Zündung des Gemisches in der Brennkammer eine Phasenumwandlung durchlaufen muss, ist die dem Brennstoff zuzuführende Wärme relativ groß. Um dies in ausreichend kurzer Zeit zu gewährleisten, ist eine hohe Wärmeleitfähigkeit der Einspritzleitung besonders vorteilhaft. Es hat sich gezeigt, dass die aus dem Stand der Technik bekannten Leitungen aus Stahl, Edelstahl oder sogar aus Kunststoff bestehen. Diese Materialien haben besonders niedrige Wärmeleitzahlen und sind daher wenig geeignet, einer Verdampfung von Flüssiggas oder sonstigem Brennstoff in der Einspritzleitung Vorschub zu leisten.

[0009] In besonders bevorzugter Detailgestaltung ist die Einspritzleitung aus Kupfer ausgebildet. Je nach Reinheit des Kupfermaterials kann eine solche Einspritzleitung Wärmeleitzahlen zwischen rund 250 und $400 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$, typisch 350 bis $370 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$, aufweisen. Grundsätzlich sind aber auch andere hoch wärmeleitende Materialien denkbar, zum Beispiel Aluminium, Messing oder andere Materialien, deren Wärmeleitfähigkeiten erheblich über denen von Stahl oder Kunststoff liegen.

[0010] Bei einer alternativen oder ergänzenden Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Einspritzleitung zumindest abschnittsweise eine Mehrzahl von Zweigleitungen aufweist. Bei dem aus dem Stand der Technik bekannten Fall einer einzigen Einspritzleitung mit einer einfachen zylindrischen Form mit glatter Wand ist die innere Oberfläche der Einspritzleitung, die das Brenngas aufheizen kann, im Verhältnis zum Volumen der Einspritzleitung relativ klein.

[0011] Bei einer bevorzugten Detailgestaltung der Erfindung sind dabei zumindest zwei der Zweigleitungen als Segmente einer Leitung mit mehreren Kammern ausgebildet. Durch die Wände der Segmente im Inneren der Leitung wird dabei der Wärmeeintrag von außen in den Brennstoff, der in den Segmenten geführt ist, verbessert. Solche segmentierten Leitungen können auf verschiedene bekannte Weise, zum Beispiel aus mehreren Blechen oder auch als Strangpressprofile, hergestellt werden.

[0012] In alternativer oder ergänzender Weiterbildung können zumindest zwei der Zweigleitungen als separate, Leitungen ausgebildet sein, die bevorzugt, aber nicht notwendig räumlich unterschiedlich geführt sind. Hierdurch wird zwar der für die Leitung erforderliche Bauraum im Inneren des Eintreibgerätes größer und auch der Materialaufwand erhöht, jedoch kann eine nahezu beliebige Optimierung des Wärmeeintrags bei zugleich schnellem

Transport des Brennstoffs durch die Leitungen bei kleinem Leitungsvolumen erfolgen.

[0013] Besonders bevorzugt kann zumindest eine der separaten Zweigleitungen in thermischem Kontakt mit einer Außenwand der Brennkammer stehen. Bei einer sinnvollen Kombination der Merkmale sind mehrere der Zweigleitungen räumlich unterschiedlich geführt und stehen jeweils in thermischem Kontakt mit verschiedenen Bereichen der Außenwand, so dass ein besonders optimierter Wärmeübergang der Abwärme der Außenwand der Brennkammer in die zuführenden Brennstoffleitungen erfolgen kann.

[0014] Bei einer weiterhin alternativen oder ergänzenden Ausführungsform der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass die separaten Zweigleitungen an voneinander beabstandeten Stellen in die Brennkammer einmünden. Dies leistet bereits vom Ort der Einspritzung her einer besseren Verteilung des Brennstoffs in der Brennkammer Vorschub, so dass ein noch schnelleres Erreichen eines zündfähigen Gemisches gegeben ist. Besonders bevorzugt kann zur Verbesserung der Verwirbelung des eingespritzten Brennstoffes dabei vorgesehen sein, dass von den Zweigleitungen in die Brennkammer eingespritzte Strahlen von Brennstoff sich überkreuzen. Durch das Aufeinandertreffen von zumindest teilweise vergastem Brennstoff unter hoher Geschwindigkeit erfolgt eine besonders gute Verwirbelung durch die Kollision der Brennstoffmoleküle, Aerosoltröpfchen und sonstiger Bestandteile des Brennstoffstrahls.

[0015] Gemäss einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das Wärmeleitelement stromabwärts des Ventilglieds angeordnet. Besonders bevorzugt ist ein Isolationselement zwischen dem Ventilglied und dem Wärmeleitelement angeordnet. Hierdurch wird eine vorzeitige Verdampfung des Brennstoffes vor oder in dem Ventilglied, welche unter Umständen eine Dosierung des Ventilglieds verfälschen könnte, unterdrückt oder vermieden. Das Isolationselement wird dabei insbesondere durch einen Leitungsabschnitt der Brennstoffleitung aus wärmeisolierendem Werkstoff gebildet, beispielsweise durch einen Kunststoff-, Gummi- und/oder Silikon-schlauch.

[0016] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen sowie aus den abhängigen Ansprüchen.

[0017] Nachfolgend werden mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben und anhand der anliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schematische Gesamtansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsge-
mäßigen Eintreibgeräts.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch eine Einspritz-
leitung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel
der Erfindung.

Fig. 3 zeigt eine Abwandlung der Einspritzleitung aus
Fig. 2.

[0018] Das in Fig. 1 gezeigte, handgeführte Eintreib-
gerät umfasst ein Gehäuse 1, in dem ein Eintreibstößel
2 zum Eintreiben von Nägeln, Schrauben, Nieten oder
sonstigen Befestigungselementen (nicht dargestellt) aus
einem Magazin 3 in ein Werkstück aufgenommen ist. Der
Eintreibstößel 2 ist an seinem dem Werkstück abge-
wandten Ende mit einem Kolben 3 verbunden, der in ei-
nem Zylinder 4 verschiebbar geführt ist. Der Zylinder 4
ist die Fortsetzung bzw. Teil einer Brennkammer 5, die
über eine bewegbare Hülse 6 belüftbar ist. In der Brenn-
kammer 5 ist zudem ein Lüfter 7 angeordnet, der über
einen Lüftermotor 7a antreibbar ist und eine verbesserte
Durchmischung eines Brennstoffes mit der Verbren-
nungsluft ermöglicht.

[0019] In der Brennkammer 5 ist zudem eine Zündvor-
richtung (nicht dargestellt) angeordnet, die über einen an
einem Handgriff 1a des Gehäuses 1 angeordneten Be-
tätigungsschalter 14 ausgelöst werden kann.

[0020] In seiner Grundfunktion handelt es sich somit
um ein Eintreibgerät, bei dem der Eintreibstößel 2 über
den Kolben 3 durch Zündung eines Brennstoff-Luft-Ge-
misches in der Brennkammer 5 zum Eintreiben der Nägel
vorgetrieben wird.

[0021] Der Brennstoff ist in einem Tank 8 in einem un-
teren Bereich des Gehäuses 1 gespeichert. Es handelt
sich bei dem Brennstoff um Flüssiggas, zum Beispiel
Propan oder andere geeignete Gase. Bei dem Tank 8
handelt es sich somit um einen Druckspeicher. Er kann
als ein wiederbefüllbarer, ortsfest und dauerhaft in dem
Gehäuse 1 angeordneter Tank ausgebildet sein, als eine
austauschbare Kartusche oder Ähnliches. Der Tank 8 ist
über einen Leitungsabschnitt 8a mit einem Ventilglied 9
verbunden, wobei über das Ventilglied 9 eine Dosierung
des Flüssiggases zur Einströmung in die Brennkammer
5 vorgenommen wird.

[0022] Zwischen dem Ventilglied 9 und der Brennkam-
mer 5 erstreckt sich eine Einspritzleitung 10. Aufgrund
der Druck- und Strömungsverhältnisse wird im Regelfall
das Flüssiggas nicht nur in dem Tank 8, sondern bis zu
dem Ventilglied 9 auch in der Zuleitung 8a in flüssiger
Phase vorliegen. Durch Öffnung des Ventilgliedes 9 er-
fährt das Flüssiggas dann einen Druckabfall, so dass in
der gesamten Einspritzleitung 10 bereits der Vorgang
des Verdampfens des Flüssiggases im Zuge der Dosie-
rung bzw. Einspritzung in die Brennkammer 5 stattfindet.

[0023] Zur Optimierung des zeitlichen Ablaufs der Ver-
dampfung des Flüssiggases in der Einspritzleitung 10 ist
diese zumindest in einem Abschnitt hydraulisch zwi-
schen dem Ventilglied 9 und der Brennkammer 5, insbe-
sondere von dem Ventilglied 9 beabstandet, in eine erste
separate Zweigleitung 11 und eine zweite separate Zwei-
gleitung 12 aufgeteilt, welche räumlich unterschiedlich
geführt sind.

[0024] Die Zweigleitungen 11, 12 münden an gegen-
überliegenden, räumlich beabstandeten Positionen in die
Brennkammer 5. Die Ausrichtung der Einmündungen der
Zweigleitungen 11, 12 ist dabei so vorgenommen, dass
die eingespritzten Strahlen von Flüssiggas sich in der

Brennkammer überkreuzen bzw. aufeinander treffen. Hierdurch wird eine bessere Verwirbelung und schnellere Verdampfung in der Brennkammer 5 erzielt.

[0025] Insbesondere können die Zweigleitungen 11, 12 in ihrem Verlauf zu der Brennkammer 5 in thermischem Kontakt mit einer Außenwand der Brennkammer bzw. des Zylinders 4, 5 geführt sein. Hierdurch kann Abwärme der Brennkammer 4, 5 in die Zweigleitungen 11, 12 abgegeben werden, so dass die Verdampfung innerhalb der Zweigleitungen 11, 12 verbessert ist.

[0026] Die Zweigleitungen 11, 12 verzweigen in einem Zweigstück 13 von dem ersten Abschnitt der Einspritzleitung 10. Es versteht sich, dass die Zweigleitungen 11, 12 je nach Bauart bereits unmittelbar an dem Ventil 9 beginnen können.

[0027] Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die Einspritzleitung 10 als segmentierte Leitung mit zwei Kammern 10a, 10b ausgeformt ist. Vorliegend hat die Leitung 10 einen kreisförmigen Querschnitt des Aussenumfangs, wobei die Segmente 10a, 10b jeweils im Wesentlichen halbkreisförmig ausgeformt sind. Die Leitung 10 umfasst einen äußeren, hohlzylindrischen Leitungsmantel 14, wobei die Segmente 10a, 10b jeweils einen eigenen Mantel aus einem Blech 15 aufweisen. Alternativ hierzu kann die segmentierte Einspritzleitung 10 auch materialeinheitlich einstückig ausgeformt sein, zum Beispiel als Strangpressprofil. Eine Segmentierung kann auch bei anderen als kreisförmigen Aussenquerschnitten vorliegen; insbesondere kann die Leitung einen rechteckigen oder quadratischen Außenquerschnitt haben. Auch eine Ausbildung der Leitung als Flachrohr mit mehreren benachbarten Kammern bzw. Kanälen, wie es zum Beispiel aus dem Bau von Wärmetauschern bekannt ist, ist denkbar.

[0028] Bei der Abwandlung der segmentierten Einspritzleitung 10 gemäß Fig. 3 liegen nicht nur zwei Kammern 10a, 10b vor, sondern drei Kammern 10a, 10b, 10c bei ansonsten gleicher Ausgestaltung der Einspritzleitung 10.

[0029] Grundsätzlich gilt für die Ausführungsbeispiele nach Fig. 2 und Fig. 3, dass die Segmentierung der Einspritzleitung 10 in mehrere Kanäle 10a, 10b, 10c eine Verbesserung der Verdampfung des Flüssiggases innerhalb der Einspritzleitung 10 bewirkt. Dies folgt unter anderem durch die größere Kontaktfläche des Flüssiggases mit den wärmeleitenden Wänden der Kanäle 10a, 10b, 10c. Es ist auch denkbar, dass eine erfindungsgemäße segmentierte Leitung als Bündel, zum Beispiel verdichtetes Bündel aus mehreren separaten dünnen Leitungen mit kreisförmigem Innenquerschnitt ausgebildet ist. Eine solche Leitung kann insbesondere im Verlauf ihrer Führung in dem Gehäuse 1 in mehrere räumlich getrennte Verläufe der einzelnen dünnen Leitungen aufgeteilt werden.

[0030] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Einspritzleitung 10 bzw. die Zweigleitungen 11, 12 aus einem hoch wärmeleitenden Material, zum Beispiel Kupfer, ausgebildet. Die Verwen-

dung eines hoch wärmeleitenden Materials, bevorzugt Kupfer, für die Einspritzleitung ist mit jeder der vorstehend genannten körperlichen Ausformungen der Einspritzleitung 10, 11, 12 bevorzugt kombinierbar.

[0031] Allgemein sind die einzelnen Merkmale der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele je nach Anforderungen untereinander kombinierbar.

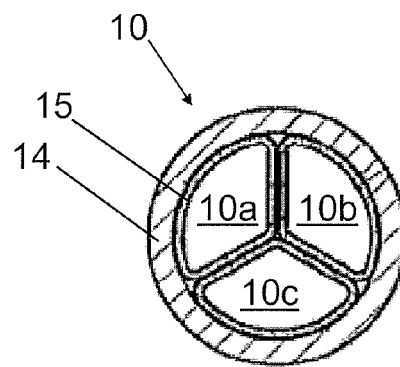
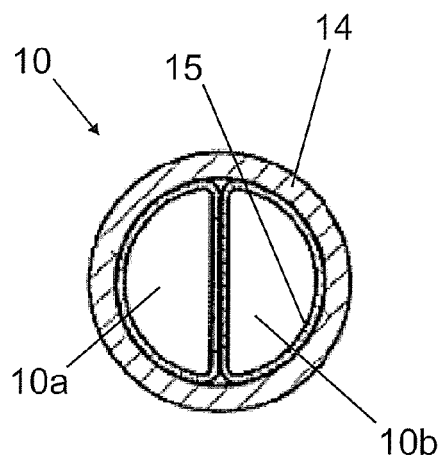
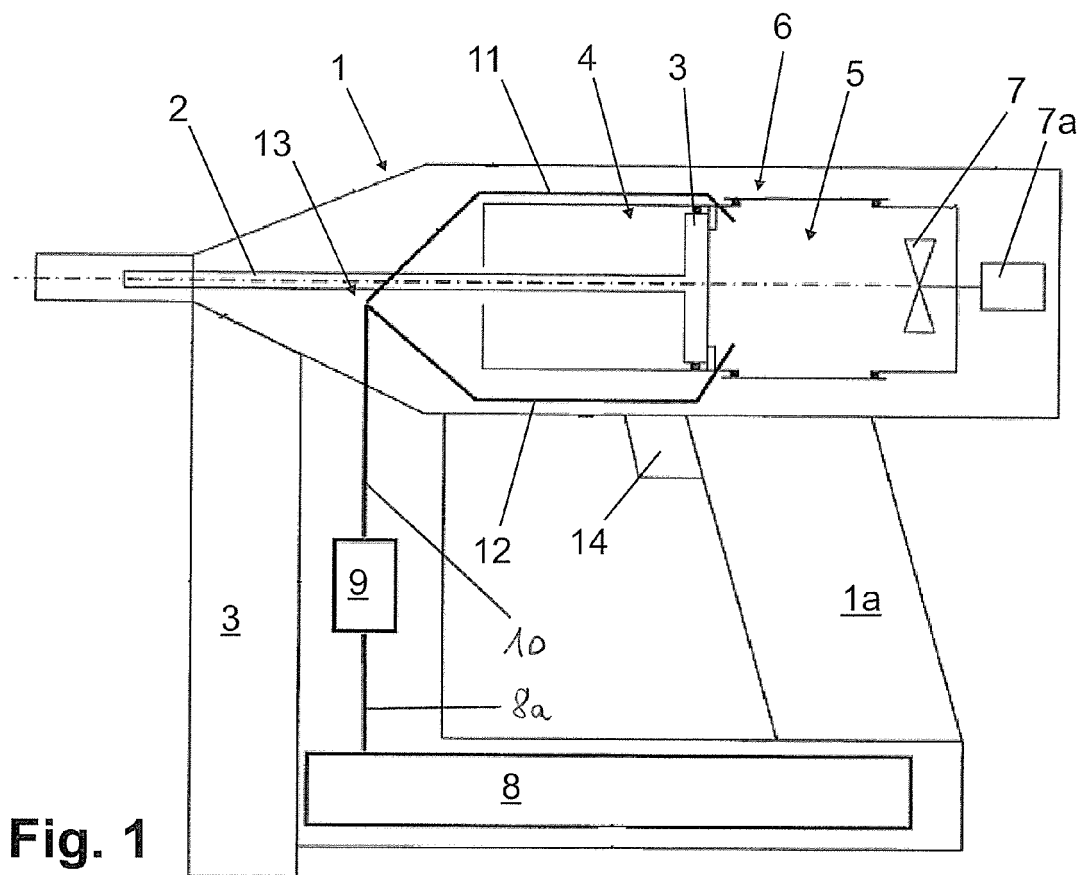
10 Patentansprüche

1. Eintreibgerät, umfassend
eine Aufnahme für einen Tank (8) zur Speicherung eines Brennstoffs, insbesondere Flüssiggas,
eine mit dem Tank (8) über ein Ventilglied (9) verbindbare Brennkammer (4, 5), wobei die Brennkammer (4, 5) einen beweglichen Kolben (3) zum Antrieb eines Eintreibstößels (2) aufweist, und
eine Zündvorrichtung zur Zündung eines Luft-Brennstoff-Gemischs in der Brennkammer, **dadurch gekennzeichnet,**
dass zwischen dem Tank (8) und der Brennkammer (4, 5) eine Einspritzleitung (10, 11, 12) vorgesehen ist, wobei die Einspritzleitung (10, 11, 12) ein Wärmeleitelement aufweist.
2. Eintreibgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einspritzleitung (11, 12) in thermischem Kontakt mit einer Außenwand der Brennkammer (4, 5) steht und insbesondere die Außenwand der Brennkammer berührt.
3. Eintreibgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmeleitelement einen Wandabschnitt umfasst, welcher sich von einer Aussenwand der Einspritzleitung nach aussen erstreckt.
4. Eintreibgerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Wandabschnitt entlang der Einspritzleitung erstreckt.
5. Eintreibgerät nach einem der Ansprüche 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wandabschnitt in thermischem Kontakt mit einer Außenwand der Brennkammer (4, 5) steht und insbesondere die Außenwand der Brennkammer berührt.
6. Eintreibgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmeleitelement einen Wandabschnitt umfasst, welcher sich von einer Aussenwand der Einspritzleitung nach innen erstreckt.
7. Eintreibgerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Wandabschnitt entlang einer Strömungsrichtung des Brenngases in der Einspritzleitung erstreckt.

8. Eintreibgerät nach einem der Ansprüche 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einspritzleitung zwei Strömungskammern für den Brennstoff aufweist und der Wandabschnitt die zwei Strömungskammern voneinander trennt. 5
9. Eintreibgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einspritzleitung (10, 11, 12) zumindest abschnittsweise eine Mehrzahl von hydraulisch und/oder geometrisch zueinander parallelen Zweigleitungen (11, 12) aufweist. 10
10. Eintreibgerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei der Zweigleitungen (11, 12) als separate, insbesondere räumlich unterschiedlich geführte Leitungen ausgebildet sind. 15
11. Eintreibgerät nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der separaten Zweigleitungen (11, 12) in thermischem Kontakt mit einer Außenwand der Brennkammer (4, 5) steht. 20
12. Eintreibgerät nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die separaten Zweigleitungen (11, 12) an voneinander beabstandeten Stellen in die Brennkammer (4, 5) einmünden. 25
13. Eintreibgerät nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** von den Zweigleitungen (11, 12) in die Brennkammer eingespritzte Strahlen von Brennstoff sich überkreuzen. 30
14. Eintreibgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmeleitelement ein Material mit einer Wärmeleitfähigkeit von mehr als 70 W/(m*K), insbesondere Kupfer umfasst, insbesondere daraus besteht. 35
15. Eintreibgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmeleitelement stromabwärts des Ventilgliedes (9) angeordnet ist, wobei insbesondere ein Isolationselement zwischen dem Ventilglied (9) und dem Wärmeleitelement angeordnet ist. 40
45

50

55



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 4712379 A [0002]