



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 199 62 695 B4 2006.02.16**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 62 695.2**
 (22) Anmeldetag: **23.12.1999**
 (43) Offenlegungstag: **12.07.2001**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **16.02.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F02B 63/02 (2006.01)**

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:
Hilti AG, Schaan, LI

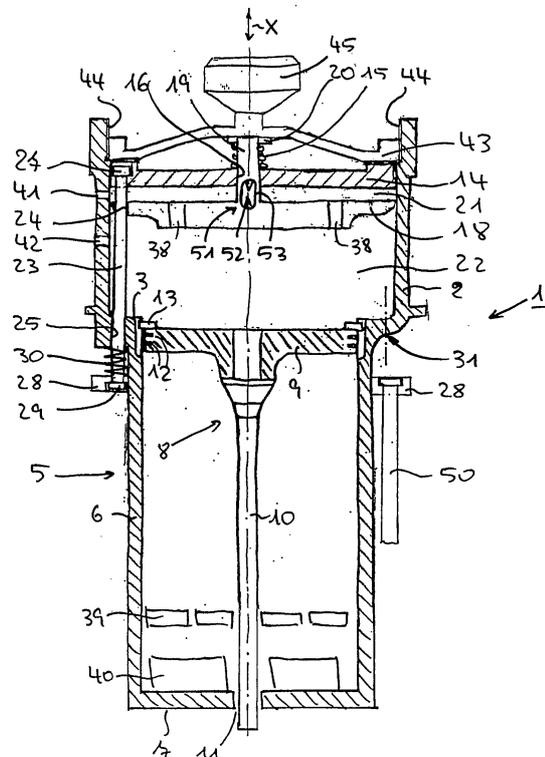
(74) Vertreter:
TER MEER STEINMEISTER & Partner GbR
Patentanwälte, 81679 München

(72) Erfinder:
Towfighi, Kaveh, 88131 Bodolz, DE; Wolf, Iwan,
Chur, CH; Thieleke, Joachim, 88142 Wasserburg,
DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 40 32 204 C2
DE 40 32 203 C2
US 57 27 639 A
US 47 21 240 A

(54) Bezeichnung: **Tragbares, brennkraftbetriebenes Arbeitsgerät mit veränderbarer Hauptkammer**

(57) Hauptanspruch: Tragbares brennkraftbetriebenes Arbeitsgerät, insbesondere Setzgerät für Befestigungselemente, das eine Brennkammer (1) zur Aufnahme eines Brennkraftgemisches aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Größe der Brennkammer (1) durch eine axiale Verschiebung einer stirnseitigen Brennkammerwand zur Verstellung des in ihr vorhandenen Brenngasgemisches in Richtung mager oder fett veränderbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein tragbares, brennkraftbetriebenes Arbeitsgerät, insbesondere auf ein Setzgerät für Befestigungselemente.

[0002] Die Eintreibenergie bei Arbeitsgeräten der genannten Art wird durch interne Verbrennung eines Brenngasgemisches, zum Beispiel eines Luft-Brenngasgemisches, bereitgestellt und über einen Kolben an ein Befestigungselement übertragen, das in einen Gegenstand hineingetrieben werden soll. Dabei kann sich das Brenngasgemisch in einer einzigen Brennkammer oder, möglicherweise in unterschiedlichen Mischungsverhältnissen, in mehreren Teil-Brennkammern einer durch Trennwände unterteilten Brennkammer befinden.

Stand der Technik

[0003] Die US 4,721,240 A beschreibt ein Arbeitsgerät, insbesondere Setzgerät, bei dem das Volumen einer Brennkammer durch ein Verschieben einer Kolbenplatte veränderbar ist, wodurch sich das Brennstoff-Brennkammergemisch einstellen lässt.

[0004] Für den Fall, daß die Brennkammer zum Beispiel nur in eine Vor- und in eine Hauptkammer unterteilt ist, wird mittels eines durch eine Zündvorrichtung erzeugten elektrischen Funkens die Verbrennung in der Vorkammer gestartet, und es beginnt sich eine Flammfront mit relativ langsamer Geschwindigkeit in der Vorkammer radial auszubreiten. Dabei schiebt sie unverbranntes Gas vor sich her, welches durch die in der Trennplatte vorhandenen Durchgangsöffnungen hindurchströmt und in die Hauptkammer gelangt, um hier Turbulenz sowie eine Vorkomprimierung zu erzeugen. Wenn die Flammfront die Durchgangsöffnungen zur Hauptkammer erreicht, treten die Flammen bedingt durch die Querschnittsverengung beschleunigt als Flammstrahlen in die Hauptkammer über und erzeugen hier Turbulenz. Das durchmischte turbulente Brenngasgemisch in der Hauptkammer wird dann über die gesamte Oberfläche der Flammstrahlen entzündet. Es brennt mit einer hohen Geschwindigkeit, was zu einer starken Erhöhung des Wirkungsgrades der Verbrennung führt, da die Abkühlungsverluste klein bleiben.

Aufgabenstellung

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Energieabgabe des Arbeitsgeräts besser an vorgegebene Erfordernisse bzw. Bedingungen anpassen zu können.

[0006] Die Lösung der gestellten Aufgabe ist im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0007] Das Arbeitsgerät nach der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die Größe der Brennkammer durch eine axiale Verschiebung einer stirnseitigen Brennkammerwand zur Verstellung des in ihr vorhandenen Brenngasgemisches in Richtung mager oder fett veränderbar ist.

[0008] Dadurch ist es möglich, bei Geräten mit einer einzigen Brennkammer, die nicht in Teil-Brennkammern unterteilt ist, das Volumen der Brennkammer zu verändern, so daß sich bei ansonsten gleichen Bedingungen das in der Brennkammer vorhandene Brenngasgemisch in Richtung mager oder fett verstellen läßt, um auf diese Weise die vom Arbeitsgerät abgegebene Energie einzustellen.

[0009] Dabei kann für die verschiebbare Brennkammerwand ein in Axialrichtung der Brennkammer verstellbarer Anschlag vorgesehen sein, um für eine definierte Verschiebung der Brennkammerwand und damit für eine definierte Einstellung der abzugebenden Energie sorgen zu können. Der Anschlag kann zum Beispiel als ein die verschiebbare Brennkammerwand überspannendes Trägerelement ausgebildet sein, welches an der Innenwand der Brennkammer gehalten ist. Beispielsweise kann das Trägerelement über ein Außengewinde in ein stirnseitiges Innengewinde der Brennkammer eingeschraubt sein, so daß sich durch Drehung des Trägerelements eine einfache Verstellmöglichkeit für die Größe der Gesamtbrennkammer ergibt. Das Trägerelement kann dabei kreisplattenförmig ausgebildet sein und einen nach außen weisenden und zum Beispiel zentralen Betätigungsansatz tragen, über den es sich drehen läßt.

[0010] Befindet sich in der Brennkammer an der dem Trägerelement abgewandten Seite der verschiebbaren Brennkammerwand eine Trennplatte, um die Brennkammer zum Beispiel in eine Vor- und in eine Hauptkammer unterteilen zu können, so kann die Trennplatte mit einem Ansatz verbunden sein, der die Brennkammerwand durchragt und vom Trägerelement beaufschlagbar ist. Dabei kann zwischen dem freien Ende des Ansatzes und der verschiebbaren Brennkammerwand eine Druckfeder angeordnet sein, die versucht, den Ansatz ständig in Richtung zum Trägerelement zu drücken.

[0011] Dadurch ist es möglich, das Volumen der Hauptkammer bei gleichbleibendem Volumen der Vorkammer zu verändern, so daß sich ein verändertes Gesamtbrennraumvolumen ergibt. Somit läßt sich im wesentlichen das Mischungsverhältnis aus Brenngas und Luft in der Hauptkammer beeinflussen und somit die in der Hauptkammer erzeugte und vom Arbeitsgerät abgegebene Energie einstellen. Durch die Veränderung der Größe der Hauptkammer können zum Beispiel der Grad der Vorkomprimierung in der Hauptkammer, der Grad der in der Hauptkammer

erzeugten Turbulenz sowie die Energieverluste durch Abkühlung des brennenden Brenngasgemisches verändert werden, so daß sich die vom Arbeitsgerät abgegebene Energie in weiten Bereichen und an gewünschte Arbeitsbedingungen bzw. Umgebungsbedingungen anpassen läßt.

[0012] Das Trägerelement ist zum Beispiel nach außen konvex ausgebildet, so daß genügend Raum zur Aufnahme des zentralen Ansatzes der Trennplatte und der Druckfeder vorhanden ist. Durch die Länge des zentralen Ansatzes in Verbindung mit der Auswölbung des Trägerelements wird die Größe der Vorkammer bestimmt, und zwar unabhängig davon, welche Axialposition das Trägerelement einnimmt. Somit kann bei Axialverschiebung des Trägerelements bzw. Anschlags die Lage der Brennkammerwand und damit die Größe der Hauptkammer verändert werden, während das Volumen der Vorkammer konstant bleibt.

[0013] Bei der in mehrere Teil-Brennkammern unterteilten Brennkammer kann es sich auch um eine solche handeln, die kollabierbar ist. Das bedeutet, daß im vorliegenden Fall die Trennplatte gegen eine Brennkammer-Bodenwand fahrbar ist, während die Brennkammerwand gegen die Trennplatte fahrbar ist. Auf diese Weise lassen sich die Vorkammer und die Hauptkammer zusammenfahren. Zu diesem Zweck wird die Brennkammerwand in Axialrichtung der Brennkammer angetrieben, wobei sie bei ihrer Bewegung die Trennplatte entsprechend mitnimmt. Die genannte Druckfeder sorgt stets dafür, daß die Trennplatte in Richtung zur Brennkammerwand gedrückt wird. Dadurch ist es möglich, daß beim Kollabieren der Brennkammer die Vorkammer zuerst kollabiert, um von Restgasen entleert zu werden, und daß beim Aufspannen der Teil-Brennkammern die Vorkammer zuletzt aufgespannt wird, um nach Belüftung der Hauptkammer ebenfalls belüftet zu werden.

[0014] Natürlich könnte man in Axialrichtung der Brennkammer innerhalb des zentralen Betätigungsansatzes noch eine weitere Stellschraube vorsehen, die mit ihrem in Richtung zur Brennkammer weisenden freien Ende den zentralen Ansatz der Trennplatte beaufschlagen könnte, um zusätzlich auch für eine Veränderung des Abstandes zwischen Trennplatte und Brennkammerwand sorgen zu können. Damit ließe sich zusätzlich auch das Volumen der Vorkammer verstellen.

[0015] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die einzige Figur näher erläutert.

Ausführungsbeispiel

[0016] Die Figur zeigt einen Axialschnitt durch ein brennkraftbetriebenes Setzgerät für Befestigungsele-

mente im Bereich seiner Brennkammer, die als kollabierbare Brennkammer ausgebildet ist. Das Setzgerät weist eine zylindrisch ausgebildete Brennkammer **1** mit einer Zylinderwandung **2** und einer sich daran anschließenden ringförmigen Bodenwand **3** auf. Im Zentrum der Bodenwand **3** befindet sich eine Öffnung **4**, an die sich ein Führungszylinder **5** anschließt, der eine Zylinderwand **6** und eine Bodenwand **7** aufweist. Innerhalb des Führungszylinders **5** ist ein Kolben **8** gleitend verschiebbar gelagert, und zwar in Zylinderlängsrichtung des Führungszylinders **5**. Der Kolben **8** besteht aus einer Kolbenplatte **9**, die zur Brennkammer **1** weist, sowie aus einer mit der Kolbenplatte **9** mittig verbundenen Kolbenstange **10**, die durch eine Durchgangsöffnung **11** in der Bodenwand **7** zu einem Teil aus dem Führungszylinder **5** herausragt.

[0017] In der Figur befindet sich der Kolben **8** in seiner zurückgeführten Ruhestellung. Die der Brennkammer **1** zugewandte Seite der Kolbenplatte **9** schließt mehr oder weniger mit der Innenseite der Bodenwand **3** ab, und die Kolbenstange **10** überragt nur ein wenig die Bodenwand **7** nach außen. Dichtungsringe **12** am äußeren Umfang der Kolbenplatte **9** können vorgesehen sein, um die Räume zu beiden Seiten der Kolbenplatte **9** gegeneinander abzudichten. Ein Anschlag **13** dient zur Positionierung des Kolbens **8** in seiner Ruhelage.

[0018] Innerhalb der Brennkammer **1** befindet sich eine Zylinderplatte **14**, die als bewegbare Brennkammerwand bezeichnet werden kann. Die Brennkammerwand **14** ist in Längsrichtung der Brennkammer **1** verschiebbar und weist an ihrem äußeren Umfangsrand eine ringförmige Dichtung auf, um die Räume vor und hinter der Brennkammerwand **14** abzudichten. Ferner weist die Brennkammerwand **14** eine zentrale Durchgangsöffnung **16** mit ringförmiger Umfangsdichtung auf. Zwischen der Brennkammerwand **14** und der Bodenwand **3** befindet sich eine weitere Trennplatte **18**. Die Trennplatte **18** ist ebenfalls kreisförmig ausgebildet und weist einen Außendurchmesser auf, der dem Innendurchmesser der Brennkammer **1** entspricht. An der zur Brennkammerwand **14** weisenden Seite ist die Trennplatte **18** mit einem zylindrischen Ansatz **19** verbunden, der durch die zentrale Durchgangsöffnung **16** der Brennkammerwand **14** hindurchragt und dessen Länge einem Mehrfachen der Dicke der Brennkammerwand **14** entspricht. Die Umfangsdichtung entlang des Randes der Durchgangsöffnung **16** schmiegt sich dabei dicht an die Außenumfangsfläche des zylindrischen Ansatzes **19** an. An seinem freien Ende weist der zylindrische Ansatz **19** einen seinen Umfang überragenden ringförmigen Ansatz **20** auf. Der Außendurchmesser des ringförmigen Ansatzes **20** ist größer als der Innendurchmesser der Durchgangsöffnung **16**. Zwischen dem ringförmigen Ansatz **20** und der ihm zugewandten Seite der Brennkammerwand **14** befindet sich eine Druckfeder **15**, die bestrebt ist, die Trennplatte

18 immer in Richtung auf die Brennkammerwand **14** zu drücken.

[0019] Zur Verschiebung der Brennkammerwand **14** in Längsrichtung bzw. Axialrichtung X der Brennkammer **1** sind mit der Brennkammerwand **14** über deren Umfang unter gleichen Winkelabständen verteilt zum Beispiel drei Antriebsstangen **23** fest verbunden, von denen nur eine in der Figur zu erkennen ist. Die Antriebsstangen **23** liegen parallel zur Zylinderachse der Brennkammer **1** und außen seitlich zur Zylinderwand **6**. Dabei durchlaufen die Antriebsstangen **23** jeweils eine Durchgangsöffnung **24** in der Trennplatte **18** sowie eine weitere Durchgangsöffnung **25** in der Bodenwand **3**. Dort befindet sich noch eine innenseitige Umfangsdichtung zum Abdichten der Räume auf beiden Seiten der Bodenwand **3**. Die Antriebsstangen **23** und die Brennkammerwand **14** sind zum Beispiel über Schrauben **27** miteinander verbunden, die durch die Brennkammerwand **14** hindurch geführt und stirnseitig in die Antriebsstangen **23** hineingeschraubt sind. Die freien Enden der Antriebsstangen **23** sind über einen Antriebsring **28** miteinander verbunden, der konzentrisch zur Zylinderachse der Brennkammer **1** liegt und den Führungszylinder **5** umgreift. Dabei kann der Antriebsring **28** über Schrauben **29** mit den Antriebsstangen **23** verschraubt sein, derart, daß die Schrauben **29** den Antriebsring **28** durchsetzen und in die freien Stirnseiten der Antriebsstangen **23** hineingeschraubt sind. Zwischen dem Antriebsring **28** und der Bodenwand **3** liegt auf jeder der Antriebsstangen **23** eine Druckfeder **30**, die sich an der Außenseite der Bodenwand **3** abstützt und gegen den Antriebsring **28** drückt. Die Druckfeder **30** ist daher bestrebt, die Brennkammerwand **14** immer in Richtung zur Bodenwand **3** zu drücken.

[0020] Im Bereich der ringförmigen Bodenwand **3** befindet sich weiterhin ein Be-/Entlüftungsventil **31**. Es ist nur schematisch angedeutet. Dieses Ventil **31** dient zur Zufuhr von Frischluft in die Brennkammer **1** sowie zur Ausgabe von verbrannten Restgasen aus der Brennkammer **1**, wie noch beschrieben wird. Bei dem in der Figur gezeigten Betriebszustand des Arbeitsgeräts kurz vor Zünden des Brenngasgemisches in der Brennkammer **1** wird das Be-/Entlüftungsventil **31** geschlossen gehalten, und zwar über den Antriebsring **28**. Entfernt er sich von der Bodenwand **3**, geht das Be-/Entlüftungsventil **31** in den geöffneten Zustand über.

[0021] Es sei noch erwähnt, daß die Trennplatte **18** umfangsseitig mehrere Durchgangsöffnungen **38** aufweist, die jeweils den gleichen Abstand von der Zylinderachse der Brennkammer **1** aufweisen. Ferner befinden sich am unteren Ende des Führungszylinders **5** Auslaßöffnungen **39** zum Auslaß von Luft aus dem Führungszylinder **5**, wenn der Kolben **8** in Richtung zur Bodenwand **7** bewegt wird. Am unteren

Ende des Führungszylinders **5** befindet sich darüber hinaus eine Dämpfungsvorrichtung **40** zur Dämpfung der Bewegung des Kolbens **8**. Überfährt der Kolben **8** die Auslaßöffnungen **39**, so kann Abgas aus den Auslaßöffnungen **39** entweichen.

[0022] Oberhalb der Brennkammerwand **14** befindet sich ein kreisplattenförmig ausgebildetes Trägerelement **43**. Dieses Trägerelement **43** ist am freien Ende der Brennkammer mit seinem Außengewinde in ein entsprechend ausgebildetes Innengewinde **44** der Brennkammer **1** eingeschraubt. Das Trägerelement **43** bildet somit einen Anschlag für die Brennkammerwand **14** bei Bewegung der Brennkammerwand **14** in Richtung von der Bodenwand **3** weg. Das Trägerelement **43** ist darüber hinaus konvex ausgebildet, so daß es in der Mitte einen größeren Abstand von der Brennkammerwand **14** aufweist als an seinem Rand.

[0023] Im zentralen Bereich des Trägerelements **43** weist dieses außen einen zentralen Ansatz **45** auf, über den das Trägerelement **43** drehbar ist. In der Figur ist zu erkennen, daß in dem dort dargestellten Betriebszustand des Arbeitsgeräts das freie Ende des zylindrischen Ansatzes **19** gegen die nach unten weisende Fläche des Trägerelements **43** schlägt. Die Druckfeder **15** drückt dabei über den ringförmigen Flansch **20** das freie Ende des zylindrischen Ansatzes **19** nach oben gegen das Trägerelement **43**, so daß sich bei Drehung des Trägerelements **43** die Hauptkammer **22** vergrößert oder verkleinert, jedoch das Volumen der Vorkammer **21** konstant bleibt.

[0024] In der Zylinderwand **2** der Brennkammer **1** befinden sich noch zwei radiale Durchgangsöffnungen **41** und **42**, die in Axialrichtung voneinander beabstandet sind. In diese Durchgangsöffnungen **41** und **42** ragen von außen nicht dargestellte Ausgabekanäle von nicht näher dargestellten Dosierventilen hinein, über die flüssiges Brenngas dosiert in die Teil-Brennkammern **21** und **22** eingespritzt werden kann.

[0025] Ferner sei noch erwähnt, daß der mit der Trennplatte **18** verbundene zentrale Ansatz **19** in seinem der Trennplatte **18** zugewandten Bereich als Zündkäfig **51** zur Aufnahme einer Zündvorrichtung **52** ausgebildet ist. Diese Zündvorrichtung **52** dient zum Erzeugen eines elektrischen Funkens zwecks Zündung eines Brenngasgemisches in der Vorkammer **21**. Wie weiter unten noch näher beschrieben wird, befindet sich die Zündvorrichtung **52** im Innern bzw. in einem zentralen Bereich des Zündkäfigs **51**, der umfangsseitig mit Durchgangsöffnungen **53** versehen ist, durch die hindurch eine laminare Flammfront aus dem Zündkäfig **51** in die Vorkammer **21** austreten kann.

[0026] Nachfolgend soll die Wirkungsweise des

Setzgeräts näher beschrieben werden.

[0027] Befindet sich das Setzgerät im Ruhezustand, ist die Brennkammer **1** vollständig kollabiert, wobei die Trennplatte **18** auf der Bodenwand **3** aufliegt und die Brennkammerwand **14** auf der Trennplatte **18**. Der Kolben befindet sich in seiner zurückgezogenen Ruhestellung, so daß auch praktisch kein Raum mehr zwischen ihm und der Trennplatte **18** vorhanden ist, sofern man einen geringfügigen Spalt zwischen diesen vernachlässigt. Das Aufeinanderliegen der Platten **18** und **24** kommt dadurch zustande, daß die Druckfeder **30** den Antriebsring **28** von den Bodenwand **3** wegdrückt und der Antriebsring **28** über die Antriebsstangen **23** die Brennkammerwand **14** mitnimmt. In diesem Zustand liegt der Antriebsring **28** auch im Abstand zum Be-/Entlüftungsventil **31**, so daß dieses offen ist.

[0028] Wird in diesem Zustand das Setzgerät mit seiner vorderen Spitze gegen einen Gegenstand gedrückt, in den ein Befestigungselement eingetrieben werden soll, so wirkt über einen nicht dargestellten Mechanismus (nur als 50 skizziert) die Andruckkraft auf den Antriebsring **28** und verschiebt diesen in Richtung zur Bodenwand **3**, und zwar mit dem Andrücken des Setzgeräts gegen den genannten Gegenstand. Dabei wird die Brennkammerwand **14** von der Bodenwand **3** wegbewegt und nimmt gleichzeitig die Trennplatte **18** mit, da letztere über die Druckfeder **15** gegen die Unterseite der Brennkammerwand **14** gepreßt wird. Das System aus Brennkammerwand **14** und Trennplatte **18** wird somit gemeinsam angehoben, bis das freie Ende des zylindrischen Ansatzes **19** gegen das untere Ende des Trägerelements **43** schlägt. Dadurch wird die Bewegung der Trennplatte **18** von der Bodenwand **3** weg blockiert. Die Hauptkammer **22** ist jetzt vollständig aufgespannt. Bei weiterer Verschiebung der Brennkammerwand **14** in der genannten Richtung wird die Druckfeder **15** zusammengedrückt, und die Brennkammerwand **14** wird schließlich gegen das als Anschlag wirkende Trägerelement **43** gefahren und kommt zum Stehen. Jetzt ist auch die Vorkammer **21** vollständig aufgespannt. Die Größe der Vorkammer **21** wird durch die Länge des zentralen Ansatzes **19** bestimmt und bleibt praktisch konstant. Die Größe der Hauptkammer **22** ergibt sich aus der Axialstellung des Trägerelements **43**.

[0029] Während des Aufspannens der Brennkammer **1** kann schon Luft in die Hauptkammer **22** eingesaugt werden, und zwar durch das Be-/Entlüftungsventil **31** hindurch, das in diesem Zustand noch offen ist. Es bleibt auch offen während des weiteren Aufspannens der Vorkammer **21**, so daß auch diese über die Durchgangsöffnungen **38** hindurch belüftet werden kann. Kurz bevor die Vorkammer **21** vollständig aufgespannt ist, wird das Flüssiggas über die Durchgangsöffnungen **41** und **42** zugeführt.

[0030] Wird jetzt ein Abzug bzw. Trigger des Arbeitsgeräts betätigt, wird ein Zündfunke durch die elektrische Zündvorrichtung **52** innerhalb des Zündkäfigs **51** erzeugt. Schon davor oder kurz danach wird der Antriebsring **28** verriegelt und kann sich nicht mehr in Axialrichtung bewegen. Das in jeder der Kammern **21** und **22** durch Dosierung voreingestellte Gemisch aus Luft und Brenngas beginnt zunächst in der Vorkammer **21** laminar zu verbrennen, wobei sich die Flammfront mit relativ langsamer Geschwindigkeit radial in Richtung der Durchgangsöffnungen **38** ausbreitet. Dabei verschiebt sie unverbranntes Luft-/Brenngasgemisch vor sich her, welches durch die Durchgangsöffnungen **38** hindurch in die Hauptkammer **22** gelangt und hier Turbulenz sowie eine Vorkomprimierung erzeugt. Erreicht die Flammfront die Durchgangsöffnungen **38** zur Hauptkammer **22**, treten die Flammen, bedingt durch die relativ kleinen Querschnitte der Durchgangsöffnungen **38**, als Flammstrahlen in die Hauptkammer **22** über und erzeugen hier weitere Turbulenz. Das durchmischte turbulente Luft-/Brenngasgemisch in der Hauptkammer **22** wird über die gesamte Oberfläche der Flammstrahlen entzündet. Es brennt jetzt mit einer hohen Geschwindigkeit, was zu einer starken Erhöhung des Wirkungsgrads der Verbrennung führt.

[0031] Dadurch wird der Kolben **8** beaufschlagt und bewegt sich mit hoher Geschwindigkeit in Richtung zur Bodenwand **7**, wobei gleichzeitig die Luft aus dem Führungszylinder **5** durch die Auslaßöffnungen **39** nach außen getrieben wird. Die Kolbenplatte **9** überfährt kurzzeitig die Auslaßöffnungen **39**, so daß durch sie Abgas entweichen kann. Durch die ausgefahrene Kolbenstange **10** wird jetzt ein Befestigungselement gesetzt. Nach Setzung bzw. nach erfolgter Verbrennung des Luft-/Brenngasgemisches wird der Kolben **8** durch thermische Rückführung in seine Ausgangsstellung zurückgebracht, da durch Abkühlung des in der Brennkammer **1** und im Führungszylinder **5** verbliebenen Rauchgases ein Unterdruck hinter dem Kolben erzeugt wird. Bis der Kolben seine Ausgangsstellung wieder erreicht hat, muß die Brennkammer **1** dicht verschlossen bleiben.

[0032] Nachdem sichergestellt ist, daß der Kolben **8** seine in der Figur dargestellte Ausgangsstellung wieder erreicht hat, wird die zuvor erwähnte Verriegelung von Brennkammerwand **14** bzw. Antriebsring **28** aufgehoben. Die Druckfeder **30** drückt jetzt den Antriebsring **28** von der Bodenwand **3** weg, so daß der Antriebsring **28** das Be-/Entlüftungsventil **31** entlastet und sich dieses öffnen kann. Mit weiterer Wirkung der Druckfeder **30** wird der Antriebsring **28** weiter von der Bodenwand **3** entfernt und nimmt über die Antriebsstangen **23** die Brennkammerwand **14** in Richtung zur Bodenwand **3** mit. Die Druckfeder **15** bewirkt zunächst, daß die Trennplatte **18** noch nicht mitgenommen wird, so daß als erstes die Vorkammer **21** kollabiert und damit von Abgasen über die Durchgangsöff-

nungen **38** hindurch und das Be-/Entlüftungsventil **31** entlüftet wird. Schließlich nimmt die Brennkammerwand **14** auch die Trennplatte **18** mit, wenn sie gegen diese schlägt. Jetzt beginnt die Hauptkammer **22** zu kollabieren, und sie wird von Abgasen über das Be-/Entlüftungsventil **31** befreit. Schließlich kommt die Trennplatte **18** auf der Bodenwand **3** zu liegen und die Brennkammerwand **14** auf der Trennplatte **18**. Das Arbeitsgerät hat jetzt seinen Ruhezustand eingenommen.

net ist, der die Brennkammerwand (**14**) durchragt und vom Trägerelement (**43**) beaufschlagbar ist.

9. Arbeitsgerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem freien Ende des Ansatzes (**19**) und der verschiebbaren Brennkammerwand (**14**) eine Druckfeder (**15**) angeordnet ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Patentansprüche

1. Tragbares brennkraftbetriebenes Arbeitsgerät, insbesondere Setzgerät für Befestigungselemente, das eine Brennkammer (**1**) zur Aufnahme eines Brennkraftgemisches aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Größe der Brennkammer (**1**) durch eine axiale Verschiebung einer stirnseitigen Brennkammerwand zur Verstellung des in ihr vorhandenen Brenngasgemisches in Richtung mager oder fett veränderbar ist.

2. Arbeitsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkammer in eine Vorkammer und eine Hauptkammer aufgeteilt ist und ein Größenverhältnis zwischen Vorkammer und Hauptkammer bei einer Veränderung der Größe der Brennkammer gleich bleibt.

3. Arbeitsgerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen in Axialrichtung (X) der Brennkammer (**1**) verstellbaren Anschlag (**43**) für die verschiebbare Brennkammerwand (**14**).

4. Arbeitsgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag (**43**) als ein die verschiebbare Brennkammerwand (**14**) überspannendes Trägerelement (**43**) ausgebildet ist, welches an der Innenwand der Brennkammer (**1**) gehalten ist.

5. Arbeitsgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerelement (**43**) über ein Aussengewinde in ein Innengewinde der Brennkammer (**1**) einschraubbar ist.

6. Arbeitsgerät nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerelement (**43**) kreisplattenförmig ausgebildet ist.

7. Arbeitsgerät nach Anspruch 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerelement (**43**) einen vorzugsweise zentralen Betätigungsansatz (**45**) trägt.

8. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in der Brennkammer (**1**) an der dem Trägerelement (**43**) abgewandten Seite der verschiebbaren Brennkammerwand (**14**) eine Trennplatte (**18**) mit einem Ansatz (**19**) angeord-

Anhängende Zeichnungen

