

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
22. September 2016 (22.09.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/146191 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F23D 5/04 (2006.01) F24C 5/18 (2006.01)
F23D 5/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/055772

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. März 2015 (19.03.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder: SCHWOERERHAUS KG [DE/DE]; Hans-
Schwoerer-Str. 8, 72531 Hohenstein-Oberstetten (DE).

(72) Erfinder: SCHWOERER, Roman; Schloßgasse 5, 73453
Abtsgmünd (DE).

(74) Anwalt: WITTE, WELLER &
PARTNERPATENTANWÄLTE MBB;
Zusammenschluss EPA NR. 314, Postfach 10 54 62, 70047
Stuttgart (DE).

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ETHANOL FURNACE SYSTEM HAVING SPRING-MOUNTED SUPPLY CONTAINER

(54) Bezeichnung : ETHANOL-BRENNOFENSYSTEM MIT FEDERGELAGERTEM VORRATSGEFAESS

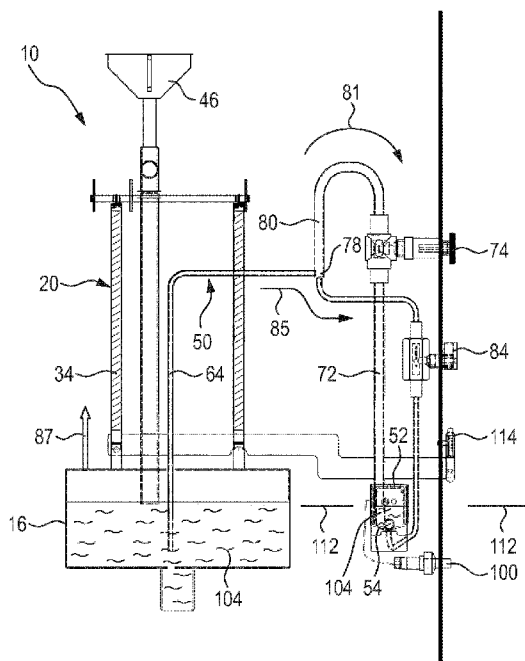


Fig. 2

(57) Abstract: The ethanol furnace system comprises an ethanol burner (52) having a burner cartridge (54), said ethanol burner being connected to a supply container (16) for ethanol (104) via a connection line (50). According to the invention, the supply container (16) is to be formed in a height-adjustable manner, wherein the height-adjustable supply container (16) is spring-mounted via a spring assembly (20), wherein the spring assembly (20) is formed in such a way that an ethanol level (112) in the supply container (16) during operation is continuously equal to an ethanol level (112) in the burner cartridge (54), wherein the supply container (16) can be raised by the spring assembly (20) when the ethanol-contents reduces, such that the level uniformity can be automatically adjusted.

(57) Zusammenfassung: Ein Ethanol-Brennofensystem weist einen Ethanol-Brenner (52) auf, der einen Ethanol-Brenner (52) aufweist, der über eine Verbindungsleitung (50) mit einem Vorratsgefäß (16) für Ethanol (104) verbunden ist. Es wird vorgeschlagen, das Vorratsgefäß (16) höhenverstellbar auszubilden, wobei das höhenverstellbare Vorratsgefäß (16) über eine Federanordnung (20) federnd gelagert ist, wobei die Federanordnung (20) derart ausgebildet ist, dass ein Ethanol-Niveau (112) im Vorratsgefäß (16) im Betrieb dauernd gleich einem Ethanol-Niveau (112) in der Brennerkassette (54) ist, wobei das Vorratsgefäß (16) bei abnehmendem Ethanolgehalt durch die Federanordnung (20) jeweils soweit anhebbar ist, dass die Niveaugleichheit automatisch einstellbar ist.



Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Ethanol-Brennofensystem mit federgelagertem Vorratsgefäß

[0001] Die Erfindung betrifft ein Ethanol-Brennofensystem, mit einem eine Brennerkassette aufweisenden Ethanol-Brenner, mit einem Vorratsgefäß für Ethanol, und mit einer Verbindungsleitung zwischen dem Vorratsgefäß und der Brennerkassette.

[0002] Ein derartiges Ethanol-Brennofensystem ist aus der WO 2012/000562 A1 bekannt.

[0003] Ethanol-Brennöfen, insbesondere solche, die mit Bio-Ethanol betrieben sind, haben einen verbreiteten Einsatz gefunden, insbesondere als sogenannte Deko-Brennöfen.

[0004] Bei dem genannten Ethanol-Brennofensystem ist ein Ethanol-Brenner vorhanden, dessen Brennerkassette einen Boden mit einer V-förmigen Rinne aufweist. Dieser Brennerkassette wird aus einem Vorratsgefäß gespeist, meist ein nachfüllbarer oder austauschbarer Kanister, das Ethanol über eine Verbindungsleitung zuführt.

[0005] Nach den zurzeit geltenden Vorschriften kann in solchen Brennerkassetten, die nicht an einen Kamin angebunden sind, in normalen Wohnräumen (ca. 60 m³-Raum) nur bis zu 0,5 l Ethanol pro Stunde verbrannt werden. Da beim Verbrennen von Ethanol Kohlendioxid entsteht, das in erhöhten Konzentrationen giftig ist, bestehen strenge Vorschriften bezüglich der Brennstoffmenge, die pro Stunde in einem solchen Ofen bezogen auf den Raum verbrannt werden dürfen.

[0006] Ferner ist es ein Bestreben in der Ethanol-Brenner-Technologie, dass während des Brennvorganges bei einer bestimmten Brennereinstellung möglichst eine gleichbleibende Brennerleistung und somit eine gleichbleibende Flammenhöhe vorherrscht.

[0007] Darüberhinaus ist insbesondere bei Ethanol-Dekoöfen, die in Räumlichkeiten ohne Kamin stehen, nur ein beschränkter Vorrat an Ethanol im Vorratsgefäß zulässig. Das Nachfüllen des Ethanoles und die Inbetriebnahme oder auch eine Wiederinbetriebnahme nach Auffüllen des Vorratsgefäßes soll auch für ungeübte Personen funktionssicher durchgeführt werden können.

[0008] Im praktischen Einsatz hat sich auch gezeigt, dass das Brennverhalten derartiger Öfen als solches problematisch ist. Je nach Befüllungspegel der Brennerkassette ändert sich das Brennverhalten, weil der Pegelstand innerhalb der Brennerkassette mit fortschreitendem Abbrand absinkt. Dadurch erfolgt die Mischung von verdampftem Ethanol mit Sauerstoff laufend an anderen Stellen über die Höhe der Brennerkassette gesehen, was zu einer über die Brennzeit gesehen uneinheitlichen Brennerleistung und damit verbundenen sich verändernden Flammenbild führt.

[0009] Ist die Kassette fast leergebrannt, erscheinen nur noch kleine blaue Flämmchen. Ferner entstehen oftmals bei fast leergebrannter Kassette unerwünschte Verpuffungsgeräusche. In dieser Phase entsteht auch eine starke Geruchsbildung nach unverbranntem Ethanol bzw. den darin enthaltenen Vergällungsmitteln. Diese Vergällungsmittel sind zwingend vorgeschrieben, um zu verhindern, dass das Bioethanol einer nicht vorgesehenen Verwendung zur Herstellung von alkoholischen Getränken zugeführt wird.

[0010] Auch im Dauerbetrieb ist eine Geruchsbildung festzustellen, insbesondere wenn das Brennverhalten nicht optimal eingestellt ist.

[0011] Bei dem eingangs genannten Brennersystem ist zwischen dem Vorratsgefäß und der Brennerkassette noch ein Zwischengefäß vorhanden, dem das Ethanol aus dem Vorratsgefäß zunächst zugespeist wird. Aus diesem Zwischenbehälter wird dann das Ethanol der Brennerkassette zugeführt.

[0012] Aus der US 5,033,956 A ist ein System und Verfahren bekannt, über das einem Brenner zur Regelung der jeweils verbrannten Brennstoffmenge mehr oder weniger

Brennstoff zugeführt werden kann. Dazu ist zwischen einem Vorratsgefäß und dem eigentlichen Brenner, in dem ein stehendes Brennrrohr angeordnet ist, ein Zwischengefäß angeordnet. Das Zwischengefäß ist über eine Verbindungsleitung mit dem unteren Ende des vertikal stehenden Brennerrohrs nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhre verbunden. Ein Schwimmersystem im Zwischengefäß verhindert, dass aus einem höhergelegenen Vorratsgefäß übermäßig Brennstoff zugeführt wird. Zur Regelung der Menge an Brennstoff, die in der vertikalen Brennerrohre steht, ist das Zwischengefäß in seiner Höhe verstellbar. Wird es abgesenkt, ist der Stand an Brennstoff in dem vertikalen Brennrrohr niedrig, so dass nur eine geringe Heizleistung möglich ist. Wird das Vorratsgefäß angehoben, steigt über die kommunizierende Verbindung die Füllstandsmenge in dem vertikalen Brennerrohr, so dass dann mehr Brennstoff zur Verfügung steht und dadurch die Heizleistung erhöht werden kann.

[0013] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein betriebssicheres Ethanol-Brennofensystem bereitzustellen, das bei konstruktiv einfachem Aufbau für eine gleichmäßige Brennleistung, somit ein gleichbleibendes Flammenbild, sorgt, und zwar unabhängig von der Füllstandshöhe des Ethanols im Vorratsgefäß.

[0014] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass das Vorratsgefäß höhenverstellbar ist, wobei das höhenverstellbare Vorratsgefäß über eine Federanordnung federnd gelagert ist, wobei die Federanordnung derart ausgebildet ist, dass ein Ethanol-Niveau im Vorratsgefäß im Betrieb dauernd gleich einem Ethanol-Niveau in der Brennerkassette ist, wobei das Vorratsgefäß bei abnehmendem Ethanolgehalt durch die Federanordnung jeweils so weit anhebbar ist, dass die Niveaugleichheit automatisch eingestellt wird.

[0015] Durch diese Ausgestaltung der federnden Lagerung des Vorratsgefäßes ist sichergestellt, dass im Betrieb laufend ein gleiches Brennstoffniveau im Brenner vorherrscht. Das führt dann dazu, dass eine gleichbleibende Brennerleistung und damit verbunden ein gleichbleibendes Flammenbild sichergestellt ist.

[0016] Durch die kommunizierende Verbindungsleitung zwischen dem Vorratsgefäß und der Brennerkassette strömt das Brennmittel im Betrieb laufend von dem Vorratsgefäß unmittelbar in die Brennerkassette. Die Ausgestaltung der Federanordnung dahingehend, dass das Ethanol-Niveau in dem Vorratsgefäß gleichbleibend ist, sorgt dafür, dass ein gleichbleibendes Niveau an Ethanol in der Brennerkassette sichergestellt ist.

[0017] Im Betrieb wird laufend Ethanol vom Vorratsgefäß über die Verbindungsleitung der Brennerkassette zugeführt und brennt dort ab. Damit verbunden nimmt der Gehalt an Ethanol in dem Vorratsgefäß laufend ab. Der damit verbundene Gewichtsverlust des Vorratsgefäßes samt dem darin jeweils vorhandenen Ethanol führt nun dazu, dass die Federanordnung das Vorratsgefäß laufend anhebt, und zwar derart, dass im Betrieb dauernd ein konstantes Ethanol-Niveau in der Brennerkassette sichergestellt ist.

[0018] Die entsprechenden Kenndaten der Federanordnung werden rechnerisch und empirisch ermittelt. Das heißt, es wird das Gewicht des Vorratsgefäßes ermittelt und das Gewicht der maximal aufzunehmenden Brennstoffmenge. Die Federanordnung wird dann so ausgebildet, dass bei abnehmendem Gehalt an Brennstoff im Vorratsgefäß dieses jeweils so angehoben wird, dass die Füllstandshöhe in der Brennerkassette unverändert bleibt. Wenn man die Federkonstante und das Gewicht von Vorratsgefäß plus enthaltenem Ethanol kennt, kann die entsprechende Nachführung, also Anheben des Vorratsgefäßes bei abnehmendem Ethanolgehalt, ermittelt werden.

[0019] Als Federn eignen sich dabei mechanische Federn, wie Schraubenlinienfedern, insbesondere zylindrische Schraubenlinienfedern, seien es Zug- oder Druckfedern oder auch gasdruck- oder flüssigkeitsgestützte Federn. Diese sollten eine möglichst lineare Federkonstante aufweisen.

[0020] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Vorratsgefäß an der Federanordnung hängend federnd gelagert.

[0021] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass die hängende Anordnung sehr einfach ausgebildete und reibungsminimierte und kostengünstige Zugfedern erlaubt, beispielsweise aus einem Draht gewickelte Schraubenlinienfedern, die eine lineare Federkennlinie aufweisen. Damit ist nicht nur eine mechanisch einfache und betriebssichere Federanordnung gewährleistet, sondern es ist auch eine wirtschaftliche Ausgestaltung möglich. Dies eröffnet eine reibungsfreie Ausgestaltung der Federanordnung.

[0022] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Vorratsgefäß über die Verbindungsleitung nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhre mit der Brennerkassette verbunden.

[0023] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass die Einstellung des gleichbleibenden Ethanol-Niveaus in der Brennerkassette beim Abnehmen des Ethanolgehaltes in dem Vorratsgefäß und dem damit verbundenen Anheben stetig und einfach sichergestellt werden kann.

[0024] In einer weiteren Ausgestaltung ist das Vorratsgefäß unmittelbar, ohne einen Zwischenbehälter, mit der Brennerkassette verbunden.

[0025] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass der zuvor geschilderte Vorgang ohne Strömungshindernisse, somit ohne Zeitverzögerung, durchführbar ist. Dies erhöht auch die Betriebssicherheit.

[0026] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Vorratsgefäß über einen Verstellmechanismus so weit absenkbar, dass das Ethanol-Niveau im Vorratsgefäß niedriger zum Liegen kommt als ein Boden der Brennerkassette.

[0027] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass durch den Verstellmechanismus das Vorratsgefäß so weit abgesenkt werden kann, dass kein Ethanol mehr über die Verbindungsleitung der Brennerkassette zugeführt werden kann. Diese Stellung kann beispielsweise dann von der Bedienungsperson über den Verstellmechanismus einge-

stellt werden, wenn der Brennvorgang unterbrochen werden soll. Dabei wird Ethanol aus der Brennerkassette zurück in das Vorratsgefäß gesaugt.

[0028] Sinnvollerweise ist diese abgesenkte Stellung auch diejenige Stellung, die das Vorratsgefäß einnimmt, wenn das Brennersystem nicht im Betrieb befindlich ist oder wenn das Vorratsgefäß mit Ethanol nachgefüllt werden soll. Es kann dadurch ausgeschlossen werden, dass schon ungewollt über die Verbindungsleitung Ethanol in die Brennerkassette strömt. Dies stellt auch einen wichtigen Sicherheitsaspekt eines solchen Brennofensystems dar.

[0029] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung steht die Verbindungsleitung im Vorratsgefäß und ist über einen gebogenen Verbindungsabschnitt mit der Brennerkassette verbunden.

[0030] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass bei jeder Füllstandshöhe an Ethanol in dem Vorratsgefäß Ethanol in der Verbindungsleitung steht, so dass keine Luft einsaugbar ist. Über den gebogenen Verbindungsabschnitt ist die Verbindung mit der Brennerkassette hergestellt, so dass dadurch das Prinzip der kommunizierenden Röhren bzw. Behältnisse, also Vorratsgefäß einerseits und Brennerkassette andererseits, bewerkstelligt ist.

[0031] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung verläuft der Verbindungsabschnitt über dem maximalen Höhenniveau des Ethanol-Niveaus in der Brennerkassette.

[0032] Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass bei mit Ethanol gefüllter Verbindungsleitung der Fluss vom Vorratsgefäß zur Brennerkassette durch Absenken des Vorratsgefäßes einfach unterbrechbar ist. Nach Absenken des Vorratsgefäßes unter das Niveau der Brennerkassette kann kein Fluss von Ethanol in die Brennerkassette mehr stattfinden. Dabei wird auch sichergestellt, dass das noch in der Brennerkassette enthaltene Ethanol in den Vorratsbehälter rückgeführt wird.

[0033] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung mündet der gebogene Verbindungsabschnitt an seiner tiefsten Stelle in der Brennerkassette.

[0034] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass beim Absenken des Niveaus des Vorratsgefäßes über den Verstellmechanismus unter den Boden der Brennerkassette das gesamte Ethanol aus der Brennerkassette abgesaugt und in das Vorratsgefäß überführt wird. Dies trägt erheblich zu der Betriebssicherheit beim Beenden eines Brennvorganges bei. Es verbleiben keine Ethanolmengen in dem Brenner, die dann nach und nach verdampfen und entweder zu Geruchsbelästigungen führen oder, insbesondere wenn die Brennerkassette noch heiß ist, zu explosiven Ethanoldampf-/Luftgemischen führen. Darüber hinaus kann in dieser Stellung Ethanol in das Vorratsgefäß sicher nachgespeist werden.

[0035] Dazu ist es von besonderem Vorteil, dass im Mündungsbereich der Verbindungsabschnitt unter dem Niveau des Bodens der Brennerkassette geführt ist. Dadurch wird eine Art Siphon ausgebildet, der sicherstellt, dass die gesamte Ethanolmenge aus der Brennerkassette abgeführt wird. Oftmals ist der Boden einer solchen Brennerkassette als eine V-förmige Rinne ausgebildet, so dass dann dadurch sichergestellt ist, dass keinerlei Restmengen an Ethanol in der Rinne verbleiben.

[0036] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist in der Verbindungsleitung eine Ansaugpumpe angeordnet.

[0037] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass, falls die Verbindungsleitung mit Luft gefüllt ist, diese durch die Ansaugpumpe mit Ethanol aus dem Vorratsgefäß gefüllt werden kann. Dieser Zustand tritt beispielsweise beim Erstbetrieb oder dann auf, wenn der Vorrat an Ethanol im Vorratsgefäß vollständig aufgebraucht war und insbesondere bei der Ausgestaltung, bei der das Vorratsgefäß im Nichtbetrieb unter das Niveau des Bodens der Brennerkassette abgesenkt wird. Dabei wird die gesamte Ethanolmenge über die kommunizierende Verbindungsleitung in das Vorratsgefäß gesaugt, wobei Luft in die Verbindungsleitung eintritt.

[0038] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Ansaugpumpe in einer Bypass-Leitung angeordnet, die vom Verbindungsabschnitt abzweigt und die in der Brennerkassette mündet.

[0039] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass zur raschen Flutung der Verbindungsleitung und der Brennerkassette mit Ethanol eine relativ durchmessergröÙe Bypass-Leitung vorgesehen werden kann, so dass durch wenige Betätigungsverfahren der Ansaugpumpe eine ethanolgefüllte Verbindung zwischen dem Vorratsgefäß und der Brennerkassette hergestellt werden kann. Es ist ein Bestreben, ein solches Brennsystem möglichst ohne elektrische Ausrüstungen oder elektrisch betriebene Motoren zu betreiben. Ist die Ansaugpumpe als handbedienbare Pumpe ausgebildet, reichen wenige Druckstöße aus, um bei einer Inbetriebnahme oder Wiederinbetriebnahme die Verbindungsleitung mit Ethanol zu füllen. Durch die kommunizierende Verbindung strömt dann ausreichend Ethanol in die Brennerkassette. Die Zuführung im Betrieb erfolgt über die durchmessergeringere Verbindungsleitung, was ausreichend ist, um die geringen Abbrandmengen (0,5 l/min) auszugleichen.

[0040] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist in der Ansaugpumpe ein Rückschlagventil angeordnet, das ein Rücklauf von Ethanol in das Vorratsgefäß sperrt.

[0041] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass bei der Ausgestaltung mit dem Verstellmechanismus zum Absenken des Vorratsgefäßes das Ethanol über die Abzweigleitung und nicht auch noch zusätzlich über die möglicherweise querschnittsgröÙe Bypass-Leitung verlaufen muss. Das fördert eine gezielte Rückführung beim Absenken des Vorratsgefäßes. Beim Starten bzw. Fluten der Brennerkassette kann kein Rückfluss von Ethanol stattfinden.

[0042] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist die Federanordnung hängende Zugfedern auf, die an einem oberen Ende an einer ortsfesten Aufhängung montiert sind und am unteren Ende mit dem Vorratsgefäß verbunden sind.

[0043] Diese Ausgestaltung erlaubt den Einsatz von mechanisch einfachen und stabilen schraubenlinienförmigen Zugfedern, die gegenüber anderen Federn über einen relativ langen Bereich eine lineare Federkennlinie aufweisen. Diese Art der Aufhängung des Vorratsgefäßes ist auch konstruktiv einfach zu bewerkstelligen, es ergibt sich eine leichtere Montage und auch eine Demontage, indem beispielsweise die Zugfedern an ihrem oberen Ende an der Aufhängung oder an ihrer Verbindungsstelle mit dem Vorratsgefäß ausgehängt werden.

[0044] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind vier parallel geschaltete Zugfedern vorhanden, die mit dem oberen Ende des Vorratsgefäßes verbunden sind.

[0045] Da gebräuchliche Vorratsgefäße meist einen viereckigen Horizontalquerschnitt aufweisen, ist es besonders einfach zu bewerkstelligen, ein solches Vorratsgefäß an den vier Ecken über die Zugfedern symmetrisch zum Schwerpunkt aufzuhängen.

[0046] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist der Verstellmechanismus einen Querbügel auf, der von einer Bedienungsperson von außerhalb bedienbar ist.

[0047] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass über den Querbügel die Bedienungsperson diesen von außen ergreifen kann und das Absenken des Vorratsgefäßes unter das unterste Niveau der Brennerkassette einfach durchführen kann.

[0048] Das Vorratsgefäß kann durch den Querbügel nur nach unten bewegt werden..

[0049] Man kann an dem vom Gehäuse vorstehenden Querbügel einen abnehmbaren oder verschwenkbaren Verstellgriff vorsehen, der angelegt oder angebracht wird, wenn das Vorratsgefäß abgesenkt werden soll, um dieses in die sogenannte Nullstellung verbracht zu werden.

[0050] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Brennofensystem in einem Gehäuse aufgenommen, das in seiner Gesamtheit transportierbar ist.

[0051] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass das Brennofensystem ein in sich geschlossenes Gebilde ist, das als Modul, zum Beispiel als Möbel-Einbauofen, in einer Nische in einem Gebäude aufgestellt oder eingebaut werden kann. Zugleich eröffnet das die Möglichkeit, das Brennofensystem, wenn es einmal nicht in einem geschlossenen Raum eingesetzt werden soll, einfach zu transportieren, um beispielsweise dieses auf einem Balkon oder einer Terrasse aufzustellen, um dort als Dekoofen zu dienen. Hier kann man dann auch Maßnahmen vorsehen, die eine höhere Brennleistung erlauben, da dann die Abgase an die Umwelt abgeführt werden können.

[0052] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Brenner über eine verstellbare Abdeckung vor Luftzufuhr abdeckbar.

[0053] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass durch die verstellbare Abdeckung die Flamme gelöscht werden kann und gleichzeitig sichergestellt ist, dass keine Luft mit noch vorhandenen heißen Ethanolämpfen in Verbindung treten kann, so dass Verpuffungen ausgeschlossen sind.

[0054] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist in der Verbindungsleitung ein Ventil angeordnet, das in einer Stellung einen Fluss von Ethanol durch die Verbindungsleitung sperrt.

[0055] Diese Maßnahme genügt ebenfalls dem Sicherheitsaspekt dahingehend, dass grundsätzlich ausgeschlossen werden kann, dass Ethanol überhaupt dem Brenner zugeführt wird. Dieses Ventil ist beim Ansaugvorgang zu schließen, damit zum Anfluten das Ethanol über die Bypass-Leitung strömt.

[0056] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist ein Piezzo-Zünder zum Zünden des Ethanols im Brenner montiert.

[0057] Diese an sich bekannte Maßnahme hat den Vorteil, dass ein Zünden des Brenners einfach bewerkstelligt wird, ohne dass dazu Streichhölzer, Feuerzeuge oder elektrisch durch Stromzuführung versorgte Zünder notwendig sind. Das fördert die kompakte und autarke Ausgestaltung des Ethanol-Brennofensystems wie zuvor erwähnt.

[0058] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in den angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung einsetzbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen. Die Erfindung wird nachfolgend im Zusammenhang mit den beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben und erläutert.

[0059] Es zeigen:

- Figur 1 stark schematisiert eine Seitenansicht eines Ethanol-Brennofensystems in einer Nullstellung;
- Figur 2 eine der Figur 1 vergleichbare Seitenansicht in einer ersten Betriebsstellung mit gefülltem Vorratsgefäß;
- Figur 3 eine den Figuren 1 und 2 vergleichbare Darstellung mit nahezu entleertem Vorratsgefäß;
- Figur 4 eine Explosionsdarstellung des Brenners; und
- Figur 5 eine perspektivische Darstellung des in einem Gehäuse aufgenommenen Brennofensystemes.

[0060] Ein in den Figuren dargestelltes Ethanol-Brennofensystem ist in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet. Wenn nachfolgend von dem Brennofensystem, dem Brenner oder der Brennerkassette gesprochen wird, ist jeweils eine solche Konstruktion gemeint, die ausschließlich zum Verbrennen von Ethanol angepasst und geeignet ist.

[0061] Der Begriff "Ethanol" betrifft nicht nur die chemische Substanz Ethylalkohol, sondern insbesondere Bio-Ethanol, das ausschließlich aus Biomasse, also aus einem nachwachsenden Kohlenstoffträger oder aus den biologisch abbaubaren Anteilen von Abfällen hergestellt wurde.

[0062] Die grundlegenden Bauelemente des Brennofensystemes 10 sollen zunächst im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben werden. Das Brennofensystem 10 ist in einem Gehäuse 12 aufgenommen, wie es insbesondere aus Fig. 5 ersichtlich ist, wobei in der Seitenansicht von Fig. 1 eine Frontplatte 14 ersichtlich ist.

[0063] Im Inneren des Gehäuses 12 ist ein Vorratsgefäß 16 in Form eines quaderförmigen rechteckigen Behälters 22 angeordnet, wie das insbesondere aus Fig. 5 ersichtlich ist. An seinem oberen Ende 18 ist das Vorratsgefäß 16 mit einer Federanordnung 20 verbunden.

[0064] Der Behälter 22 des Vorratsgefäßes 16 weist einen Boden 24 auf, in dem mittig eine Einsenkung 26 vorhanden ist.

[0065] Die hier nicht bezeichneten vier hochstehenden Wände des Behälters 22 werden über einen Deckel 28 abgeschlossen. Die Oberseite des Deckels 28 ist mit vier Montageflanschen 30 versehen, die vom Deckel 28 nach oben wegstehen. Diese vier Montageflansche sind symmetrisch an den Eckenbereichen des rechteckförmigen Deckels 28 fest angebracht.

[0066] Die Federanordnung 20 weist vier zylindrische Zugfedern 34 auf, die jeweils als aus einem Drahtmaterial schraubenlinienförmig gewickelte Federn ausgebildet sind.

[0067] Das jeweils untere Ende 32 einer Zugfeder 34 ist mit einem Montageflansch 30 verbunden.

[0068] Das jeweils obere Ende 36 einer Zugfeder 34 ist an einer Federaufhängung 38 befestigt.

[0069] Die Federaufhängung 38 weist zwei horizontal verlaufende Träger 50 auf, die endseitig an Montageplatten befestigt sind, die wiederum an der Innenseite des Gehäuses 12 angebracht sind. Somit ist die Federaufhängung 38 ortsfest im Gehäuse 12 angeordnet.

[0070] Die vier Zugfedern 34 sind parallel geschaltet und deren Federkonstanten addieren sich ($R_{\text{ges}} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$). Die Federrate des Gesamtsystemes einer solchen Parallelschaltung ist größer als die Federrate einer Einzelfeder.

[0071] Der Deckel 28 weist eine Öffnung 44 auf, durch die ein vertikal stehendes Einfüllrohr 42 reicht.

[0072] Am oberen Ende des Einfüllrohrs 42 ist ein verschwenkbarer Einfülltrichter 46 angebracht.

[0073] Der Einfülltrichter 46 ist über eine Klappe 48 des Gehäuses 12 zugänglich, so dass von der Außenseite her Ethanol 104 über den Einfülltrichter 46 und das Einfüllrohr 42 in das Vorratsgefäß 16 verbracht werden kann. Es kann eine entsprechende Füllstandsanzeige vorgesehen sein.

[0074] Bei Ethanol-Brennöfen, die in geschlossenen Räumen üblicher Größe benutzt werden, sind zurzeit maximal drei Liter im Vorratsgefäß zulässig.

[0075] Sollte das Ethanol-Brennofensystem außerhalb von geschlossenen Räumlichkeiten benutzt werden, können auch größere Vorratsmengen an Ethanol vorgehalten werden, so dass entsprechend größere Vorratsgefäße vorgesehen sein können. In diesem Fall kann es auch sinnvoll oder aus zulassungstechnischen Gründen notwendig sein, um das Vorratsgefäß herum einen weiteren Behälter als Sicherheitsbehälter vorzusehen. Über eine entsprechende Verbindung zwischen Sicherheitsbehälter und Vorrats-

gefäß 16 kann dann möglicherweise zu viel eingefülltes Ethanol in das Vorratsgefäß 16 überführt werden.

[0076] Das Vorratsgefäß 16 steht über eine Verbindungsleitung 50 mit einem in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer 52 bezeichneten Brenner in Verbindung.

[0077] Die Verbindungsleitung 50 weist ein vertikal stehendes Ansaugrohr 64 auf, das im Inneren des Vorratsgefäßes 16 steht und, mit Ausnahme der in Fig. 1 gezeigten "Nullstellung" in das im Behälter 22 aufgenommene Ethanol 104 eintaucht.

[0078] Das stehende Ansaugrohr 64 erstreckt sich vertikal weit über das obere Ende 18 des Vorratsgefäßes 16 hinaus und geht dann über einen gebogenen Abschnitt 66 in den seitlich zum Vorratsgefäß 16 angeordneten Brenner 52 über. Der gebogene Abschnitt 66 geht im Bereich des Brenners 52 in ein vertikales Zulaufrohr 68 über.

[0079] Wie aus Fig. 1 zu erkennen, verläuft der gebogene Abschnitt 66 der Verbindungsleitung 50 höher als Vorratsgefäß 16 und Brenner 52.

[0080] Die genaue Verbindung mit dem Brenner 52 wird nachfolgend im Zusammenhang mit Fig. 4 näher beschrieben und erläutert.

[0081] Aus Fig. 1 ist zu erkennen, dass im Bereich des gebogenen Abschnittes 66 eine Abzweigstelle 78 vorhanden ist, von der ein weiter nach oben abstehendes und etwa U-förmig gekrümmtes Ansaugrohr 72 hochsteht, dessen absteigender Abschnitt bis zu dem unteren Ende des Brenners 52 geführt ist.

[0082] Im Ansaugrohr 72 ist eine Hand-Ansaugpumpe 74 mit einem Rückschlagventil angeordnet.

[0083] Das Bedienelement der Hand-Ansaugpumpe 74 ist an der Frontplatte 14 montiert und kann von außen bedient werden. Im Zulaufrohr 68, ist ein Kugelhahnventil

84 angeordnet, das als Absperr- oder Sicherheitsventil dient und das ebenfalls von der Außenseite her zu bedienen ist.

[0084] Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist der Durchmesser des Ansaugrohres 72 etwas größer als der Durchmesser der Verbindungsleitung 50. Dadurch ist eine in ihrer Gesamtheit mit der Bezugsziffer 80 bezeichnete Bypass-Leitung geschaffen, deren Sinn und Zweck nachfolgend näher beschrieben und erläutert werden soll.

[0085] Aus Fig. 1 ist ferner zu erkennen, dass ein in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer 90 versehener Verstellmechanismus einen Querbügel 92 aufweist. Der Querbügel 92 ist an zumindest einem der Montageflansche 30 befestigt und erstreckt sich horizontal quer durch das Gehäuse 12 und reicht durch eine Öffnung in der Frontplatte 14 zur Außenseite. Der Querbügel kann nach unten gedrückt bzw. bewegt werden.

[0086] Dort ist, wie das insbesondere aus Fig. 5 ersichtlich ist, ein verschwenkbarer und auch abnehmbarer Verstellgriff 96 vorhanden. Dieser dient auch zugleich als Füllstandsanzeige. Dieser sperrt auch eine nach oben gerichtete Verschwenkbewegung des Querbügels 92 um einen Anlenkungspunkt an nur einem der Montageflansche 30 sobald der Verstellgriff 96 an das Gehäuse stößt.

[0087] Von dem aus dem Gehäuse 12 vorstehenden Abschnitt des Querbügels 92 steht nach innen ein Arretierbolzen 99 vor, der in eine Bohrung in der Frontplatte 14 eingreifen kann. Durch den Verstellmechanismus 90 kann das Vorratsgefäß 16 in einem bestimmten Ausmaß gegen die Kraft der Federn 34 nach unten bewegt werden.

[0088] Zunächst soll unter Hinweis auf Fig. 4 die nähere Ausgestaltung des Brenners 52 beschrieben werden. Der Brenner 52 weist eine etwa rechteckförmige, nach oben offene Brennerkassette 54 auf, die am unteren Ende einen geschlossenen Boden 55 aufweist, der als eine V-förmige Rinne ausgebildet ist. Auf die Oberseite der Brennerkassette 54 kann ein U-förmiger Brennrost 58 geschoben werden, in dem ein bestimmtes Lochbild an Öffnungen ausgespart ist.

[0089] Die Seitenöffnungen in den nach unten reichenden Schenkeln des U-förmigen Brennrostes 58 sind deckungsgleich mit entsprechenden hier nicht näher bezeichneten Öffnungen in der Seitenwand der Brennerkassette 54.

[0090] Über diese Öffnungen der Seitenwände kann Luft in den Innenraum der Brennerkassette 54 eintreten, um das darin enthaltene Ethanol zu verbrennen.

[0091] Die an der Oberseite des Brennrostes 58 ausgesparten Öffnungen lassen die Flammen durchtreten und fördern damit die Ausbildung eines bestimmten, sehr dekorativen und gleichmäßig verteilten Flammenbildes.

[0092] Auf den Brennrost 58 kann ein Löschblech 60 aufgeschoben werden, das ebenfalls als U-förmiges Gebilde ausgebildet ist und dessen Lochbild dem Lochbild des Brennrostes 58 entspricht.

[0093] Im Betrieb ist der Brennrost 58 von oben auf die Brennerkassette 54 geschoben, wobei dessen nach unten reichende Seitenflanken die Seitenflanken der Brennerkassette 54 übergreifen, wobei im Volllastbetrieb die seitlichen Öffnungen von Brennrost 58 und Brennerkassette 54 deckungsgleich zum Liegen kommen.

[0094] Durch seitliches Verschieben des Löschbleches 60, wozu ein Verstellhaken 62 vorgesehen ist, kann das Löschblech 60 so verschoben werden, dass nur noch eine geringe Sauerstoffzufuhr stattfindet, wodurch das Flammenbild, insbesondere die Flammenhöhe, verändert werden kann oder die Sauerstoffzufuhr völlig unterbunden wird. Dadurch ist es auch möglich, die Flammen innerhalb kürzester Zeit zu ersticken.

[0095] Aus Fig. 4 ist ebenfalls ersichtlich, dass das Ansaugrohr 72 der Bypass-Leitung 80 mit einer Seitenöffnung 76 der Brennerkassette 54 verbunden ist. Dabei liegt die Seitenöffnung 76 so tief, dass sie möglichst nahe am Boden 54 bzw. dessen V-Rinne liegt.

[0096] Unmittelbar vor der Seitenöffnung 76 ist in dem Ansaugrohr 72 eine Öffnung 70 vorgesehen, in die das Zulaufrohr 68 mündet.

[0097] Dabei weist das Zulaufrohr 68 einen Abschnitt 82 auf, der tiefer liegt als die Seitenöffnung 76.

[0098] Zurückkehrend zu Fig. 1 sowie den Fig. 2 und 3 soll nunmehr die Funktionsweise und die verschiedenen Betriebsstellungen des Ethanol-Brennofensystemes 10 erläutert werden.

[0099] Wie bereits erwähnt entspricht die in Fig. 1 dargestellte Stellung des Vorratsgefäßes 16 der Nullstellung. Das Vorratsgefäß 16 wurde in diese Stellung verbracht, indem mittels des Verstellmechanismus 90 das Vorratsgefäß 16 entgegen der Zugkraft der Federn 34 nach unten bewegt worden ist, bis der Arretierbolzen 99 in die entsprechende Öffnung an der Frontplatte 14 eingerastet ist und den Verstellmechanismus 90 und somit auch das Vorratsgefäß 16 in dieser Stellung hält.

[00100] Aus Fig. 1 ist ersichtlich, dass das Niveau 108 an Ethanol 104 im Vorratsgefäß 16 unter dem Boden des Brenners 52 zum Liegen kommt. Das untere Ende des stehenden Ansaugrohres 64 ist dabei nicht mehr in das Ethanol 104 eingetaucht, so dass in diesem Betriebszustand kein Ethanol in den Brenner 52 überführt werden kann. Zusätzlich ist das Kugelhahnventil 84 geschlossen und das Löschblech 60 schließt den Innenraum der Brennerkassette 54 hermetisch ab, so dass weder Ethanol noch Sauerstoff in die Brennerkassette 54 eintreten kann.

[00101] Zur Inbetriebnahme und zum Anfeuern wird der Arretierbolzen 99 aus der Öffnung in der Frontplatte 14 abgezogen und das Vorratsgefäß 16 wird durch die Kraft der Zugfedern 34, je nach Füllstand, vertikal nach oben bewegt. Dabei taucht das stehende Ansaugrohr 64 in das Ethanol 104 im Behälter 22 ein.

[00102] Sollte der Füllstand niedrig sein oder überhaupt kein Ethanol 104 vorhanden sein, kann das entsprechend über den Trichter 46 nachgefüllt werden, wobei der

optimale bzw. maximale Füllstand über eine Füllstandsanzeige 114 angezeigt werden kann, die im Bereich des Verstellgriffes 96 angeordnet ist. Ein solcher Zustand ist beispielsweise in Fig. 2 dargestellt.

[00103] Zum Anfeuern der Brennerkassette 54 wird nunmehr wie folgt vorgegangen. Das Kugelhahnventil 84 bleibt oder wird verschlossen.

[00104] Nunmehr wird die Hand-Ansaugpumpe 74 betätigt, wodurch über das stehende Ansaugrohr 64 und die Abzweigstelle 78 und der Bypass-Leitung 80 Ethanol in die Brennerkassette 54 überführt wird (siehe Pfeil 81). Dabei reichen einige Pumphübe aus. Das Rückschlagventil in der Hand-Ansaugpumpe 74 hindert einen Rückfluss von Ethanol. Dabei wird die Luft aus dem Leitungssystem entfernt und durch Ethanol 104 ersetzt. Nunmehr ist eine kommunizierende Verbindung zwischen dem Ethanol 104 im Vorratsgefäß 16 und dem Innenraum der Brennerkassette 54 bewerkstelligt. Das Rückschlagventil der Hand-Ansaugpumpe 74 sperrt nunmehr einen weiteren Fluss, der nach Öffnen des Kugelhahnventiles 84 nunmehr nur noch über die Verbindungsleitung 50 führt, wie das in Fig. 2 durch den Pfeil 85 dargestellt ist.

[00105] Es strömt so viel Ethanol 104 in die Brennerkassette 54 bis das Niveau 112 in der Brennerkassette 54 gleich wie das Niveau 112 im Vorratsgefäß 16 ist.

[00106] Das bedeutet, die konstruktive Ausgestaltung, insbesondere die Kraft der Federn 34, ist so eingestellt, dass nach der Freigabe des Verstellmechanismus 90 sich das Vorratsgefäß 16 auf die in Fig. 2 dargestellte Höhe einstellt. Dadurch ist sichergestellt, dass ein bestimmtes gewünschtes Flüssigkeitsniveau 112 in der Brennerkassette 54 eingestellt ist, aber nicht höher. Nunmehr kann über den Piezzo-Zünder 100 der Brennvorgang in Gang gesetzt werden.

[00107] Da beim Brennen das in der Brennerkassette 54 enthaltene Ethanol 104 abbrennt, strömt dieses nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren aus dem Vorratsgefäß 16 stetig nach, wobei beide Niveaus 112 permanent gleich bleiben und somit automatisch eingestellt werden.

[00108] Aufgrund der Tatsache, dass nach und nach immer mehr Ethanol 104 über die Verbindungsleitung 50 aus dem Behälter 22 des Vorratsgefäßes 16 in den Brenner 52 strömt und dort abgebrannt wird, nimmt das Gesamtgewicht von Vorratsgefäß 16 und dem darin aufgenommenen Ethanol 104 stetig ab.

[00109] Die Zugfedern 34 bzw. deren Konstruktion und Federkonstante sind nun so eingestellt, dass das Vorratsgefäß 16 nach und nach vertikal nach oben bewegt wird, wie das in Fig. 2 durch den Pfeil 87 dargestellt ist. Diese Nachstellung steht im Einklang mit dem Ethanolverbrauch, so dass sichergestellt ist, dass immer Niveaugleichheit der Niveaus 112 vorherrscht.

[00110] In Fig. 3 ist eine Situation dargestellt, in der sich das Vorratsgefäß 16 in eine maximal angehobene Position bewegt hat.

[00111] Auch hier ist wieder zu erkennen, dass das Niveau 112 des Ethanols 104 im Behälter 22 nach wie vor gleich ist wie das Niveau 112 im Brenner 52.

[00112] Zum Abbrechen des Brennvorgangs wird das Vorratsgefäß 16 über den Verstellmechanismus 90 nach unten bewegt. Dabei verlagert sich das Ethanol-Niveau im Behälter 22 unter das Niveau, das gerade in der Brennerkassette 54 vorherrscht. Da diese beiden Behälter über die Verbindungsleitung 50 nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren verbunden sind, strömt nunmehr die in der Brennerkassette 54 verbleibende Restmenge Ethanol über die Verbindungsleitung 50 zurück in das Vorratsgefäß 16, wobei das in Fig. 3 durch die Strömungspfeile 93 angezeigt ist.

[00113] Durch den zuvor im Zusammenhang insbesondere mit Fig. 4 gezeigten unterhalb des Bodens 55 der Brennerkassette 54 gelegenen Abschnitt 82 der Verbindungsleitung 50 ist sichergestellt, dass dabei der Innenraum der Brennerkassette 54 vollständig leergesaugt wird. Dieses Leersaugen findet innerhalb weniger Sekunden statt. Gleichzeitig wird der Brennrost 58 über das Löschblech 60 verschlossen. Anschließend wird das Kugelhahnventil 84 geschlossen.

[00114] Das Vorratsgefäß 16 befindet sich jetzt wieder in der in Fig. 1 dargestellten Nullstellung. Es kann nunmehr Ethanol nachgefüllt werden oder der Brennvorgang unterbrochen werden, bis ein nächster Vorgang gewünscht ist.

Patentansprüche

1. Ethanol-Brennofensystem,
mit einem eine Brennerkassette (54) aufweisenden Ethanol-Brenner (52),
mit einem Vorratsgefäß (16) für Ethanol (104), und
mit einer Verbindungsleitung (50) zwischen dem Vorratsgefäß (16) und der Brennerkassette (54),
dadurch gekennzeichnet, dass das Vorratsgefäß (16) höhenverstellbar ist, wobei das höhenverstellbare Vorratsgefäß (16) über eine Federanordnung (20) federnd gelagert ist, wobei die Federanordnung (20) derart ausgebildet ist, dass ein Ethanol-Niveau (112) im Vorratsgefäß (16) im Betrieb dauernd gleich einem Ethanol-Niveau (112) in der Brennerkassette (54) ist, wobei das Vorratsgefäß (16) bei abnehmendem Ethanolgehalt durch die Federanordnung (20) jeweils soweit anhebbar ist, dass die Niveaugleichheit automatisch einstellbar ist.
2. Ethanol-Brennofensystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorratsgefäß (16) an der Federanordnung (20) hängend federnd gelagert ist.
3. Ethanol-Brennofensystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorratsgefäß (16) über die Verbindungsleitung (50) nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren mit der Brennerkassette (54) verbunden ist.
4. Ethanol-Brennofensystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorratsgefäß (16) unmittelbar, ohne einen Zwischenbehälter, mit der Brennerkassette (54) verbunden ist.
5. Ethanol-Brennofensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorratsgefäß (16) über einen Verstellmechanismus (90) so weit absenkbar ist, dass das Ethanol-Niveau (112) im Vorratsgefäß (16) niedriger ist als ein Boden (55) der Brennerkassette (54).

6. Ethanol-Brennofensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsleitung (50) im Vorratsgefäß (16) steht und über einen gebogenen Verbindungsabschnitt (66) mit der Brennerkassette (54) verbunden ist.
7. Ethanol-Brennofensystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungsabschnitt (66) über dem maximalen Höhenniveau der Ethanol-Niveaus (112) verläuft.
8. Ethanol-Brennofensystem nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der gebogene Verbindungsabschnitt (66) an einer tiefsten Stelle in der Brennerkassette (54) mündet.
9. Ethanol-Brennofensystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Mündungsbereich der Verbindungsabschnitt (66) unter dem Niveau des Bodens (55) der Brennerkassette (54) verläuft.
10. Ethanol-Brennofensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass in der Verbindungsleitung (50) eine Ansaugpumpe (74) angeordnet ist.
11. Ethanol-Brennofensystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansaugpumpe (74) in einer Bypass-Leitung (80) angeordnet ist, die vom gebogenen Verbindungsabschnitt (66) abzweigt und die in der Brennerkassette (54) mündet.
12. Ethanol-Brennofensystem nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass in der Ansaugpumpe (74) ein Rückschlagventil angeordnet ist, das einen Rücklauf von Ethanol in das Vorratsgefäß (16) sperrt.
13. Ethanol-Brennofensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Federanordnung (20) hängende Zugfedern (34) aufweist, die an

einem oberen Ende (36) an einer ortsfesten Aufhängung (38) montiert sind und am unteren Ende (32) mit dem Vorratsgefäß (16) verbunden sind.

14. Ethanol-Brennofensystem nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass vier zylindrische Zugfedern (34) vorhanden sind, die symmetrisch zum Schwerpunkt des Vorratsgefäßes 16 mit einem oberen Ende (18) des Vorratsgefäßes (16) verbunden sind.
15. Ethanol-Brennofensystem nach einem der Ansprüche 5 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Verstellmechanismus (90) einen Querbügel (92) aufweist, der von einer Bedienungsperson von außerhalb bedienbar ist.
16. Ethanol-Brennofensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Brennofensystem (10) in einem Gehäuse (12) aufgenommen ist, das in seiner Gesamtheit transportierbar ist.
17. Ethanol-Brennofensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Ethanol-Brenner (52) über eine verstellbare Abdeckung (60) vor Luftzufuhr abdeckbar ist.
18. Ethanol-Brennofensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass in der Verbindungsleitung (50) ein Ventil (84) angeordnet ist, das in einer Stellung einen Fluss von Ethanol und Luft durch die Verbindungsleitung (50) sperrt.
19. Ethanol-Brennofensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass ein Piezzo-Zünder (100) zum Zünden des Ethanols (104) am Brenner (52) montiert ist.

1/4

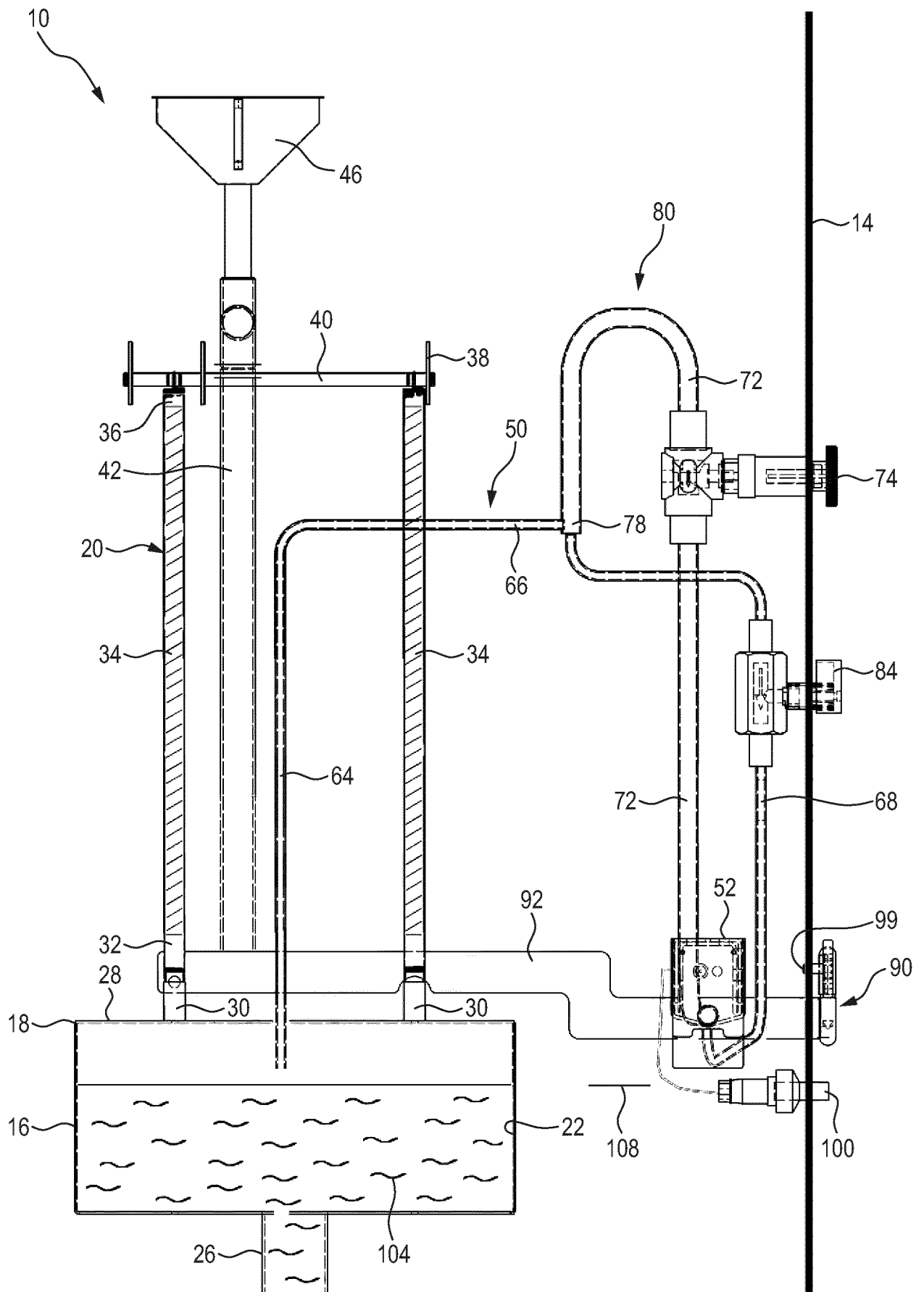


Fig. 1

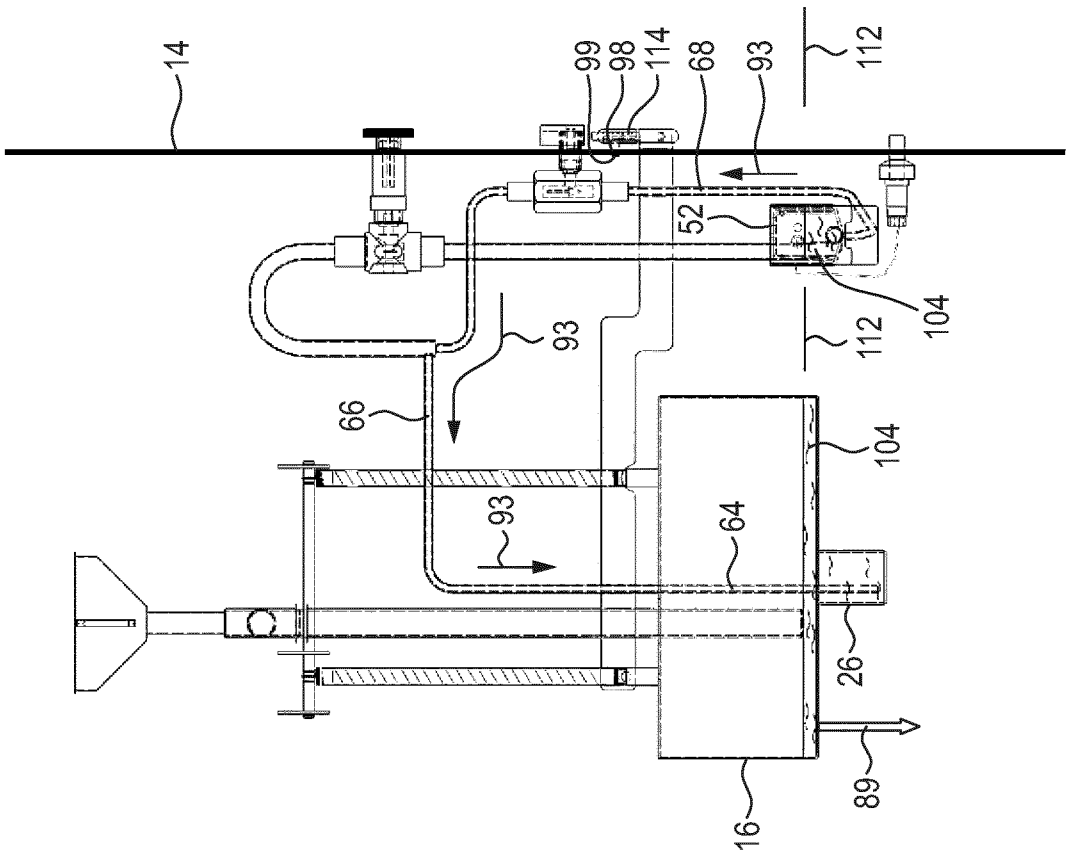


Fig. 3

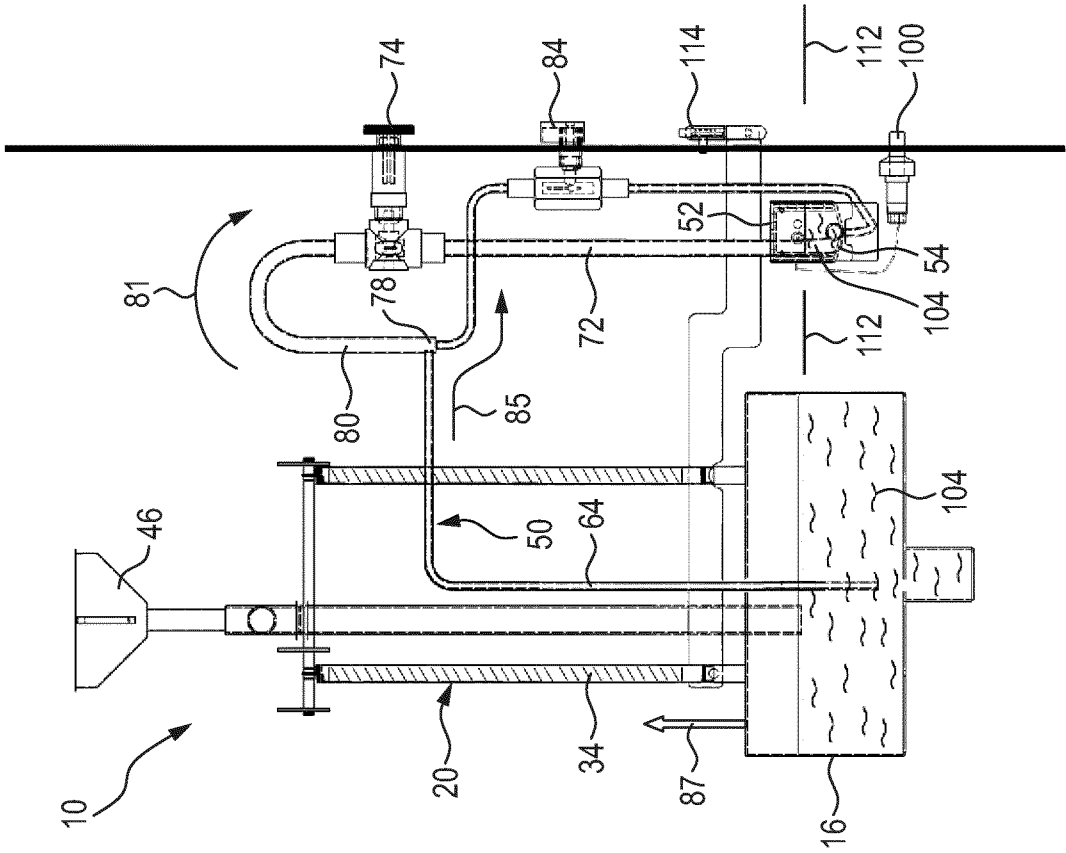


Fig. 2

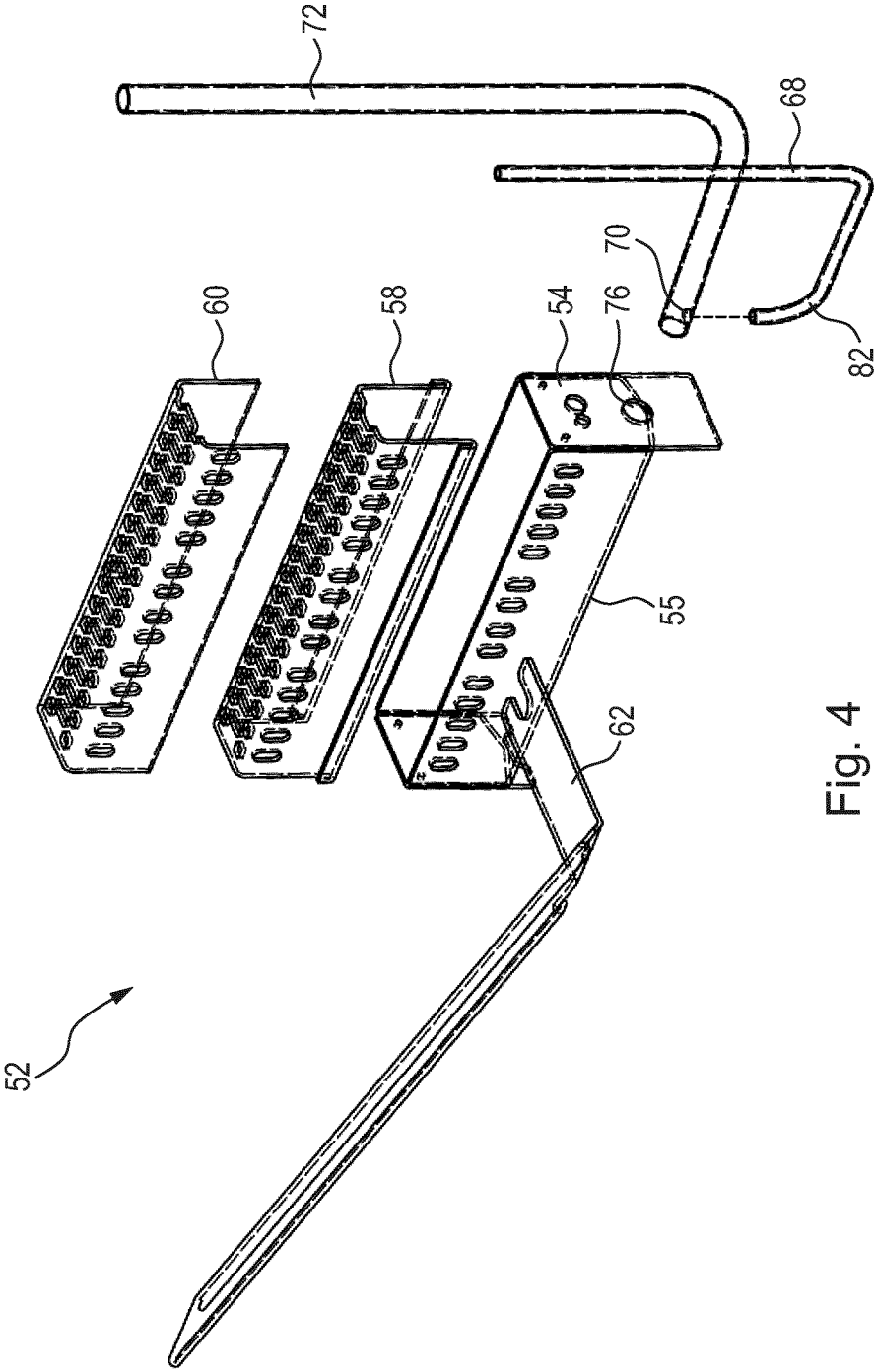


Fig. 4

4/4

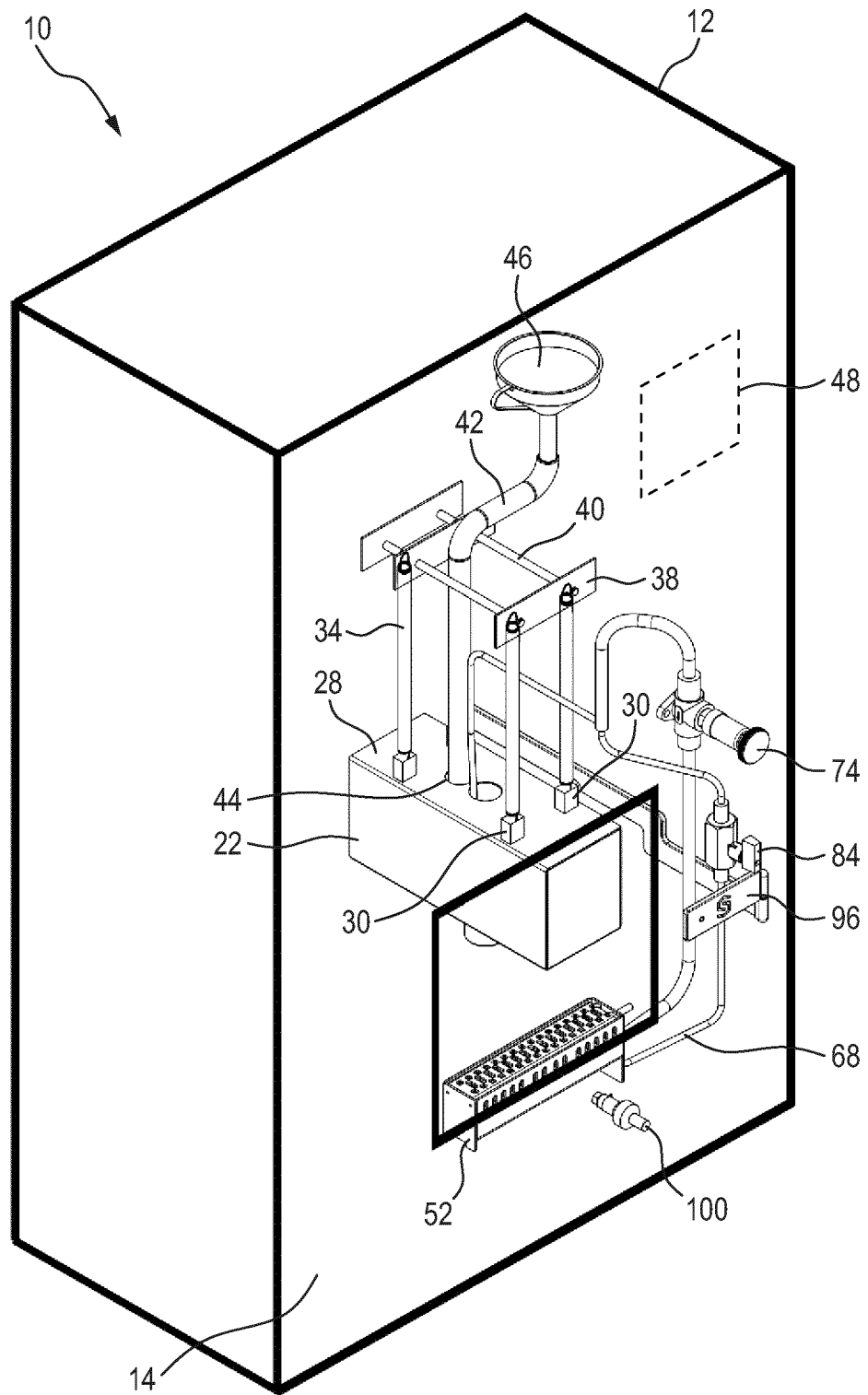


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/055772

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F23D5/04 F23D5/14 F24C5/18 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F23D F23C F24C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/000562 A1 (SCHWOERERHAUS KG [DE]; SCHWOERER JOHANNES [DE]; SCHWOERER ROMAN [DE]) 5 January 2012 (2012-01-05) cited in the application claim 1; figure 1	1-19
A	----- FR 1 466 126 A (VALLET) 13 January 1967 (1967-01-13) page 1, left-hand column, line 39 - right-hand column, line 10 page 1, right-hand column, line 30 - page 2, left-hand column, line 4; figures -----	1-19
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 6 November 2015		Date of mailing of the international search report 18/11/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Coli, Enrico

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/055772

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012000562	A1	05-01-2012	NONE
FR 1466126	A	13-01-1967	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F23D5/04 F23D5/14 F24C5/18 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F23D F23C F24C		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2012/000562 A1 (SCHWOERERHAUS KG [DE]; SCHWOERER JOHANNES [DE]; SCHWOERER ROMAN [DE]) 5. Januar 2012 (2012-01-05) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1; Abbildung 1 -----	1-19
A	FR 1 466 126 A (VALLET) 13. Januar 1967 (1967-01-13) Seite 1, linke Spalte, Zeile 39 - rechte Spalte, Zeile 10 Seite 1, rechte Spalte, Zeile 30 - Seite 2, linke Spalte, Zeile 4; Abbildungen -----	1-19
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 6. November 2015		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 18/11/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Coli, Enrico

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/055772

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012000562	A1	05-01-2012	KEINE
FR 1466126	A	13-01-1967	KEINE