(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 019 792 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.06.2018 Patentblatt 2018/23

(21) Anmeldenummer: **14745062.1**

(22) Anmeldetag: **30.06.2014**

(51) Int Cl.:
F23B 30/02 *(2006.01)* ***F23B 90/04*** *(2011.01)*
F23B 40/00 *(2006.01)* ***F23H 17/06*** *(2006.01)*
F23G 7/10 *(2006.01)* ***F23N 1/00*** *(2006.01)*
F23L 9/02 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2014/050149

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/003197 (15.01.2015 Gazette 2015/02)

(54) **VERBRENNUNGSOFEN MIT EINEM HEBEWERK ZUR FÖRDERUNG DES BRENNSTOFFS**

COMBUSTION FURNACE HAVING A LIFTING MECHANISM FOR CONVEYING THE FUEL

FOUR À COMBUSTION POURVU D'UN APPAREIL DE LEVAGE DESTINÉ À ACHEMINER LE COMBUSTIBLE

(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

(30) Priorität: **10.07.2013 AT 504482013**
26.06.2014 AT 504452014

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.05.2016 Patentblatt 2016/20

(73) Patentinhaber:
- **Lumper, Josef**
  3251 Purgstall (AT)
- **Bioenergy 2020+ GmbH**
  8010 Graz (AT)

(72) Erfinder:
- **LUMPER, Josef**
  A-3251 Purgstall (AT)
- **KIRCHHOF, Jens-Michael**
  A-3250 Wieselburg-Land (AT)

(74) Vertreter: **Müllner, Martin et al**
Weihburggasse 9
1010 Wien (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A2-2010/029567
DE-A1- 3 538 511
FR-A- 445 970
FR-A1- 2 688 868
GB-A- 190 929 062
US-A- 2 624 329

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 019 792 B1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft einen Verbrennungsofen für feste Brennstoffe, insbesondere einen Kaminofen für Holz, mit einem Feuerraum, dem ein Vorratsraum zum Zuführen und Nachlegen von Brennstoff zugeordnet ist, wobei der Verbrennungsofen einen höhenverstellbaren Rost in einem im Wesentlichen unbelüfteten Schacht aufweist, wobei unterhalb des Feuerraums ein unbelüfteter Schacht als Vorratsraum für den Brennstoff und in diesem der Rost als Plattform für den Brennstoffvorrat zum Zuführen und Nachlegen von Brennstoff aus dem Vorratsraum in den Feuerraum vorgesehen ist.

Stand der Technik

[0002] Feuerstellen mit entnehmbaren Rosten, die in unterschiedlichen Höhen eingeschoben werden können, sind zur Anpassung an unterschiedliche Brennstoffe sowie auch zur Distanzeinstellung etwa zu einem Wassermantel für eine Zentralheizung bekannt. Eine mechanische Höhenverstellung eines Holzkohlenrostes mittels eines Kurbeltriebes kann der US 5996572 A entnommen werden. Es wird die Distanz zwischen Glut und Grillgut eingestellt und dadurch die wirksame Grilltemperatur vorgegeben. Wesentlich ist nach der US-Ausführung, dass der Raum unter dem Rost für die Holzkohle belüftet ist. Zur Beschleunigung der Luftzirkulation unterhalb und über der Glut ist seitlich ein Gebläse angeordnet. Wenn mittels Heißluft gegart werden soll, dann wird eine Haube über den Grillrost gestülpt. Das Brennmaterial, hier also Holzkohle, wird in seiner Gesamtheit entzündet und zu Glut umgewandelt. Ein Nachschieben neuer Holzkohle ist nicht vorgesehen.

[0003] Die US 20060096585 A betrifft ebenfalls einen Griller mit einer stationär angeordneten Holzkohlenschale. Mittels einer kinematischen Schere und mit einem elektromotorischen Spindeltrieb wird der Grillrost in der Distanz zum Holzkohlenrost verändert. Temperaturfühler messen die wirksame Grilltemperatur und heben oder senken den Grillrost, um eine gewünschte Grilltemperatur konstant zu halten.

[0004] Aus der GB 972341 A ist ein Kohleofen mit oberhalb des Feuerraumes angeordnetem Vorratsraum für Kohle bekannt. Der Feuerrost, der den Feuerraum nach unten begrenzt, kann zur Aufnahme der Asche bzw. Schlacke abgesenkt und schließlich zur Entleerung gekippt werden. Über die Höhenverstellung kann ferner die Leistung geregelt werden. Der Ofen wird somit in der Art eines Dauerbrandofens von oben mit frischer Kohle gespeist, wobei in der Trennebene zwischen Vorratsraum und Feuerraum Wärmetauscher zur Heißwasserbereitung (Zentralheizung) vorgesehen sind. Die Kohle sinkt aus dem Vorratsraum langsam bis zum Feuerraum ab, wird dort verbrannt und das Feuer bzw. die Glut kann lange im Wirkungsbereich des Wärmetauschers aufrecht erhalten werden, weil die zunehmend anfallende Asche und die Schlacke auf dem Rost nach unten abgesenkt und schließlich entladen wird.

[0005] Die CH 281678 A betrifft eine Feuerung mit verstellbarem Rost, mit dem Ziel, die Wärmeleistung durch Anheben oder Absenken des Feuers und der Glut im Feuerschacht dem Bedarf anzupassen. Ein Vorratsraum für Brennstoff ist nicht vorgesehen. Dies gilt auch für den Ofen nach der CN 2086372 U. Dabei handelt es sich um einen Kocher mit aufsetzbarem Kochtopf und einem gegen die Kraft einer Feder absenkbaren Rost. Die auf dem Rost entzündete Kohle wird nach Entflammung zu Asche und Schlacke und somit leichter. Die damit Hand in Hand gehende abnehmende Wärmeleistung wird durch Anheben der verbleibenden Glut kompensiert, sodass die Wärmeleistung der eingesetzten Kohlemenge (hier 0,5 kg) bis zum Erlöschen annähernd gleich gehalten werden kann. Alternativ zur Federlagerung des Rostes kann auch ein Hebelsystem zur Verstellung des Rostes eingesetzt werden. Damit ist es möglich, die Wärmeleistung durch Anheben konstant zu halten, aber auch durch Absenken zu reduzieren, um beim Kochvorgang beispielsweise ein Überkochen zu verhindern.

[0006] Die FR 445970 A betrifft einen Ofen, der sowohl als Heizofen, als auch als Kochstelle genützt werden kann. Zu diesem Zweck ist die Feuerstelle, die aus einer Feuerschale mit einem als Rost ausgebildeten Boden besteht, im Inneren des Ofens in der Höhe verstellbar. Befindet sich die Feuerschale innerhalb eines zylindrischen Mantels aus wärmespeicherndem Material ganz unten, dann wird in erster Linie geheizt. Kurbelt man die Feuerschale im Innengewinde der Ofenauskleidung nach oben, dann positioniert man die Feuerschale unmittelbar unter der Ofenplatte, die die Kochplatte für das Erhitzen von Pfannen oder Töpfen bildet. Der gesamte zylindrische Innenraum des Ofens ist von unten her belüftet. Ein Nachlegen in die Feuerschale hinein erfolgt von oben nach Entfernen der Kochplatte.

Die DE 3538511 A1 betrifft eine Unterschubbefeuerung mit einer horizontalen Schnecke, die den Brennstoff aus einem separaten Silo durch einen vertikalen Brennstoff-Zuführungskanal in eine Feuermulde drückt. Der Boden der Feuermulde wird von einer gelochten Ringscheibe gebildet, die den Brennstoff-Zuführungskanal kragenartig umgibt. Der Brennstoff-Zuführungskanal ist teleskopartig ein und ausschiebbar und positioniert so die Ringscheibe innerhalb der Feuermulde. Es lässt sich durch Verändern der Position in Abhängigkeit von der Form und der Zusammensetzung des Brennstoffes eine stets konstante pilzförmige Oberfläche des Brennstoffes in der Feuermulde erreichen. Je nach Brennstoffqualität sollte die Einstellung zur Optimierung neu vorgenommen werden. Dieses Dokument offenbart darüber hinaus den Oberbegriff des Anspruchs 1. Die US 2 624 329 A betrifft einen Kombi-Kochherd mit einer Kochplatte, einen Rost, der die gesamte Brennstoff-Charge trägt und der durch eine Hubspindel oder Schere (ggf. mit Elektroantrieb) zur Temperatureinstellung nach oben und unten im Abstand

zur Kochplatte verstellt werden kann. Ein Käfig aus vertikalen Stäben umgibt den Rost und dient der Luftzirkulation, wie auch der Drehsicherung des Rostes bei der vertikalen Positionierung. Die abströmende Wärme kann zur Erwärmung von Brauchwasser oder zur Raumheizung verwendet werden.

Darstellung der Erfindung

[0007] Die Erfindung zielt darauf ab, ein Kaminfeuer, ohne Brennstoff händisch nachzulegen, über mehrere Stunden in Gang zu halten.

[0008] Dies wird bei einem erfindungsgemäßen Verbrennungsofen der eingangs beschriebenen Art dadurch erreicht, dass im Bereich der Einmündung des unbelüfteten Schachtes in den Feuerraum ein die Einmündung umgebender Düsenkranz zur Luftzuführung in einen Ringraum einer ersten Brennzone vorgesehen ist. Der für das Nachlegen vorgesehene Brennstoff, beispielsweise Holzscheite, werden somit vor Inbetriebnahme des Kaminofens auf die in der obersten Stellung befindliche Plattform gelegt, diese nach und nach abgesenkt und dabei weitere Holzscheite aufgeschichtet, bis die Plattform im unbelüfteten Schacht ganz nach unten gefahren und der Schacht vollständig befüllt ist. Die in der Brennebene mit der seitlichen Luftzufuhr liegenden Holzscheite werden entzündet. Sie brennen dort - und nur dort - infolge der Luftzufuhr, während die darunter aufgeschichteten Holzscheite mangels Belüftung nicht verbrennen, sondern den langfristigen Vorrat bilden. Es können mehrere Brennzonen übereinander vorgesehen sein. So ist es zweckmäßig, wenn ein weiterer Düsenkranz zur Luftzuführung im Abstand über dem ersten Düsenkranz vorgesehen ist, der in einer zweiten Brennzone im Feuerraum brennbare Gase aus der ersten Brennzone entzündet, wobei der zweite Düsenkranz in einem Ringraum mit vorzugsweise kleinerem Durchmesser liegt, als der des Ringraumes des ersten Düsenkranzes und der Ringraum das Mundstück eines Brenners bildet. Der Feuerraum mit einem zu öffnenden Sichtfenster liegt oberhalb des oder der Düsenkränze für die Zufuhr von Verbrennungsluft.

[0009] Bei einer einfachen bevorzugten Ausführungsform ist das Hebewerk über eine Kurbel, einen Seilzug oder mittels eines Hebels aktivierbar. Erkennt man, dass es infolge des fortschreitenden Abbrandes in der Brennebene und einer immer kleiner werdenden Flammenhöhe im Feuerraum zweckmäßig wäre, Holz nachzulegen, dann wird von Hand das Hebewerk betätigt. Es wird die die Holzscheite tragende Plattform z.B. mittels der Kurbel und einen Spindeltrieb, ein Zahnstangengetriebe oder eine kinematische Schere etwas angehoben, sodass neue Holzscheite in die Brennebene mit den seitlichen Luftzuführungsdüsen gelangen. Bei einem Kaminofen der üblichen Größe für einen Wohnraum kann auf diese Weise ein Kaminfeuer über sechs und mehr Stunden aufrechterhalten werden. Ein solcher Kaminofen kann mit einem Wassermantel ausgestattet sein und die Wärmequelle für eine Zentralheizung bilden.

[0010] Eine automatische Heizung ergibt sich dadurch, dass das Hebewerk über einen motorischen Antrieb verfügt, der in Abhängigkeit von der Verbrennung, z.B. durch die Abgastemperatur als Führungsgröße, hinsichtlich des Nachlegens, insbesondere der Hubgeschwindigkeit des Brennstoffes steuerbar ist. Sinkt die Abgastemperatur unter einen einstellbaren Grenzwert, dann wird der beispielsweise elektromotorische Antrieb für das Hebewerk kurzzeitig eingeschaltet, sodass neues Brennmaterial in die Brennebene gehoben wird. Dadurch kann ein kontinuierlicher Brennvorgang aufrechterhalten werden. Ein etwa in einem Wohnraum angeordneter Kaminofen mit sichtbarer Flamme, der als Brenner für eine Zentralheizung arbeitet, kann auch bei Abwesenheit für viele Stunden betrieben werden.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform, die keine fremde Energiezuführung, wie etwa Strom, benötigt, ist dadurch gekennzeichnet, dass das Hebewerk über einen Federspeicher mit Spiralfeder verfügt, der mittels einer Kurbel oder dgl. bei gleichzeitiger Absenkung des Rostes spannbar bzw. aufladbar ist und dass einem Getriebe mit einem Hubspindel- oder Zahnstangentrieb für den Rost ein Regler für den Hub z.B. ein Windflügelregler als aerodynamische Hemmung bzw. eine mit einer von der Abgastemperatur gesteuerte Bremse, beispielsweise Wirbelstrombremse mit variabler Bremsleistung, zugeschaltet ist. Durch das Beladen mit Brennstoff wie Holz und das mehrfache Herunterkurbeln des Rostes wird gleichzeitig die Spiralfeder gespannt. Das Drehmoment der Spiralfeder wird langsam über ein Getriebe mit zugeschalteter Hemmung oder Bremse ähnlich einem Uhrwerk abgegeben. Die Bremsleistung kann mittels des Reglers bedarfsgerecht verändert werden. Dadurch kann die nötige Hubkraft für einen kontinuierlichen Hub von z.B. 50 cm über 6 Stunden aufgebracht werden.

[0011] Eine Optimierung des Brennvorganges ergibt sich in bevorzugter Weise dadurch, dass ein Temperaturfühler der Abgastemperatur über einen Stelltrieb eine Kurvenscheibe oder einen Kurvenschieber verdreht oder linear verschiebt, die mindestens eine, vorzugsweise mehrere Steuerkurven aufweisen, an welchen Hebel als Fühler anliegen, wobei ein Hebel Permanentmagnete trägt, die temperaturabhängig mehr oder weniger über eine Scheibe der Wirbelstrombremse schwenkbar oder schiebbar sind, wobei ein zweiter Hebel kinematisch mit einer Rauchgasklappe zum temperaturabhängigen Öffnen oder Schließen verbunden ist und ein dritter Hebel Klappen wie beispielsweise Primärluftklappen und Sekundärluftklappen der seitlichen Luftzufuhr in die Brennebene bzw. den Feuerraum hinsichtlich der Öffnungswinkel steuert. Auf diese Weise können die Hubgeschwindigkeit (also das Nachlegen von Brennmaterial), die Frischluftmengen in der Brennebene und der Abzugsquerschnitt so eingestellt werden, dass ein Abbrand dauerhaft und mit besonders gutem Wirkungsgrad erreicht wird.

[0012] Sowohl bei der einfachen handbetätigten, als

auch bei der komplexen Ausführung mit Regelung ist es gemäß einer bevorzugten Ausführungsform zweckmäßig, wenn mindestens ein mechanischer Anschlag unmittelbar über der Brennebene vorgesehen ist, der den Hub des Hebewerkes bei Anliegen an dem entzündeten Brennstoff begrenzt und dessen Position über der Ebene der Luftzufuhr voreinstellbar ist. Das Brennmaterial stößt an den Anschlag an und verhindert ein unnötiges Weiterdrehen der Kurbel bzw. Anheben des Rostes und beschränkt die zugeführte Brennstoffmenge auf das erforderliche Maß. Auch bei einem motorischen Antrieb endet der Hub jedenfalls dann, wenn das Brennmaterial, also hier beispielsweise Holzscheite, an dem Anschlag anstehen. Erst wenn eine gewisse Schicht abgebrannt ist, kann neuerlich ein Hub erfolgen.

[0013] Um ein Befüllen nach vollständigem Ausbrennen des kontinuierlich oder intermittierend nachgeschobenen Materials ohne Behinderung zu ermöglichen, ist es gemäß einer bevorzugten Ausführungsform zweckmäßig, wenn der Anschlag aus der Verbrennungszone wegschwenkbar ist, wobei vorzugsweise eine Schwenkverriegelung an einer Ofentür das Schwenken bei geöffneter Tür frei gibt.

[0014] Beim Erfindungsgegenstand wird zwischen dem Vorratsraum mit noch unverbrauchtem Brennstoff und der Brennzone mit dem Feuerraum unterschieden, der den brennenden Brennstoff bzw. auch die Glut enthält. Diese Trennung ergibt sich infolge der gezielten Luftzufuhr, die auf den Feuerraum begrenzt ist.

[0015] Der Verbrennungsofen ist für sämtliche Holzbrennstoffe besonders gut geeignet, so etwa für Holzbriketts. Dazu ist es gemäß einer bevorzugten Ausführungsform zweckmäßig, wenn der Vorratsraum als kreiszylindrischer, rohrförmiger Schacht zur Aufnahme von vorzugsweise kreiszylindrischen Holzbriketts ausgebildet ist. Der dann tellerförmige Rost, der eigentlich die Plattform für den zuzuführenden noch unverbrauchten Brennstoffvorrat darstellt, wird im Inneren der Röhre verbrennungsabhängig oder konstant oder einfach durch Handbetätigung in der Röhre angehoben, die im Wesentlichen unbelüftet ist. Dieser Brenner ist einer Kerze in einem Leuchter vergleichbar, die bei zunehmendem Abbrand angehoben wird, damit die Flamme im Wesentlichen immer in der gleichen Höhe brennt. Um die bei Holzbrennstoff nur geringfügig anfallende Asche problemlos abzuführen und einen symmetrischen Abbrand auch bei einem Ofen mit allenfalls einseitig offenem Feuerraum zu gewährleisten, ist es ferner zweckmäßig, wenn der Rost als Plattform zur Auflage und zum Nachschieben des Brennstoffvorrates um eine vertikale Achse drehbar im Schacht angeordnet ist und über einen Drehantrieb zusätzlich zum Hebewerk verfügt. Die Asche kann dann leicht im Spalt zwischen der Mantelfläche der Holzbriketts und der inneren Rohrwand nach unten rieseln und wird dort in einer Aschenlade aufgefangen. Durch die Drehung des Brennstoffvorrates wird auch einem Verklemmen bei der Hubbewegung im Inneren der Röhre entgegengewirkt. Infolge des gleichmäßigen Abbrennens an der Oberfläche erhöht sich der Wirkungsgrad. Die Wärmeabgabe erfolgt gleichmäßig im gesamten Feuerraum.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0016] Ausführungsbeispiele zum Erfindungsgegenstand sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt.

Fig. 1 zeigt eine Schrägansicht eines Kaminofens von vorne, teilweise im Schnitt,
Fig. 2 eine Schrägansicht des Kaminofens von der Seite mit einem temperaturgesteuerten Hebewerk,
Fig. 3 einen Querschnitt durch einen Kaminofen für Holzbriketts mit drehendem Rost in einem rohrförmigen Schacht und
Fig. 4 eine Variante zu Fig. 3 mit spezieller Hub- und Dreheinrichtung im Schnitt nach der Linie IV-IV in Fig. 3.

Weg(e) zur Ausführung der Erfindung

[0017] Ein Kaminofen nach den Fig. 1 und 2 umfasst einen Feuerraum 1, der nach oben in einen Abzug 2 für die Rauchgase übergeht und unten über einen Rost 3 verfügt. Der Rost 3 ist innerhalb eines Schachtes 4 mittels Zahnstangen höhenverstellbar angeordnet. Dazu dient eine Handkurbel 6, mit deren Hilfe entweder nicht dargestellte Ritzel selbsthemmend in die Zahnstangen eingreifen -oder (wie hier dargestellt) eine Spiralfeder 7 bei gleichzeitigem Absenken des Rostes 3 zwecks Befüllung bzw. Beladung mit Holz gespannt wird. Die Spiralfeder 7 ist Teil eines mechanischen Hebewerkes und gibt das gespeicherte Drehmoment über ein Getriebe 8 und eine Bremsscheibe 9, auf die Permanentmagnete 10 bremsend einwirken, an die Ritzel der Zahnstangen 5 ab. Die Bremse (hier "Wirbelstrombremse") kann von Hand so eingestellt werden, dass das Drehmoment sehr langsam (uhrwerkartig) z.B. innerhalb von 6 Stunden, abgegeben wird.

[0018] Dadurch nimmt ein Hub des Rostes 3 aus seiner tiefsten Stellung über die gesamte Höhe des Schachtes 4 dann 6 Stunden in Anspruch. Es wird also das beim Absenken des Rostes 3 bis zum Boden des Schachtes als Brennmaterialvorrat aufgeschichtete Holz im Gesamtgewicht von beispielsweise 15 kg langsam gehoben. So gelangt sukzessive entweder kontinuierlich oder intermittierend das Brennholz in die Ebene (Brennebene oder Brennzone) mit seitlichen Öffnungen 11 für Frischluft. Diese Öffnungen sind um die Brennebene herum ganz oben in den Wänden des Schachtes 4 angeordnet. Im Ausführungsbeispiel erfolgt der Nachschub von frischem Brennmaterial von unten. Mangels einer Luftzuführung in den Schacht (etwa von unten) bleibt das Feuer auf die Brennebene beschränkt, die durch die Luftöffnungen 11 bestimmt wird.

[0019] Das Hubwerk, wie es bisher beschrieben wurde, verfügt beim Ausführungsbeispiel über eine tempe-

raturabhängige Steuerung. Ein Temperaturfühler 12 ist im Abzug 2 vorgesehen und misst die Rauchgastemperatur im Abzug 2. Über eine Kapillarleitung, in die noch weitere Temperaturwerte eingespeist werden können, wird ein Stelltrieb 13 mit einem Kolben und einer Kolbenstange betätigt, der an einer Kurvenscheibe 14 exzentrisch angreift und diese ggf. über eine weitere Hebelübersetzung verdreht. Der Fußpunkt des Stelltriebes 13 ist höhenverstellbar, wodurch die nachfolgend beschriebenen Parameter (Bremsleistung, Verbrennungsluft, Rauchgasklappenstellung)gemeinsam im Sinne eines gedrosselten oder hochflammigen Feuers vorweg einstellbar sind. Am Umfang der Kurvenscheibe 14 befinden sich drei Kurven mit einem in Umfangsrichtung zunehmenden radialen Abstand zum Mittelpunkt (Drehpunkt der Kurvenscheibe 14) .Ein zweiarmiger Hebel 15 tastet eine der Kurven 16 ab und schiebt die Permanentmagnete 10 mehr und mehr über die Bremsscheibe 9, wenn die vom Temperaturfühler 12 gemessene Abgastemperatur zunimmt. Es wird dann der Hub des Hebewerkes angehalten oder verlangsamt und kein neues Brennmaterial aus dem Schacht 4 nachgeschoben, weil das Feuer offensichtlich bereits ausreichend oder übermäßig brennt und allenfalls gedrosselt werden sollte. In diesem Sinn betätigt der zweiarmige Hebel 17, der die Steuerkurve 18 abtastet, eine Rauchgasklappe 19 und vermindert so den Zug im Brennraum. Ein hier einarmiger Hebel 20 tastet eine Steuerkurve 21 ab und bewegt Klappen 22, die die seitliche Luftzufuhr über die Öffnungen 11 in die Brennebene beeinflussen. Die Klappen 22 werden etwas geschlossen, und damit das Feuer mangels Zuluft gedrosselt. Wenn der Temperaturfühler 12 ein Absinken der Rauchgastemperatur feststellt, dann wird die Bremsleistung reduziert, also Brennmaterial kurzfristiger nachgelegt und es werden die Rauchgasklappe 19 sowie die Klappen 22 für Frischluft geöffnet. Der auf diese Weise forcierte Zug facht das Feuer an.

[0020] Um einen Hub durch das Hebewerk weit über die Brennebene hinaus zu unterbinden, bzw. bei reinem Handbetrieb eine Grenze für den Kurbelvorgang zu setzen, ist ein Anschlag 23 über der Brennebene vorgesehen. Holzscheite können weder im Kurbelbetrieb, noch bei einem motorisch angetriebenen Hebewerk über diesen Anschlag 23 gehoben werden. Die Kurbel 6 lässt sich beispielsweise erst dann wieder (zum Nachlegen von Holz) weiter drehen, wenn eine entsprechende Höhe des Brennmaterials im Brennraum niedergebrannt ist. Um ein Beladen des Magazins, nämlich des Schachtes 4 bei gleichzeitigem Absenken des Rostes 3 nach vollständigem Verbrauch des Holzvorrats im Schacht 4 zu ermöglichen, kann der Anschlag 23 zur Seite geschwenkt werden. Damit ist der freie Zugang zum Auflegen der Scheite auf den Rost 3 gegeben. Eine kinematische Verbindung zwischen dem Anschlag 23 und der Ofentür lässt den Anschlag 23 zur Seite schwenken, sobald sich die Ofentür öffnet.

[0021] Gemäß Fig. 3 und 4 weist ein Ofen, der für kreiszylindrische Holzbriketts 25, 25' gebaut wurde, einen rohrförmigen kreiszylindrischen Schacht 26 auf, in welchem die Holzbriketts 25, 25' auf einer Plattform als Brennstoffvorrat aufliegen. Diese die Holzbriketts 25, 25' tragende kreisrunde Plattform ist mit axialen Durchbrüchen als Rost 27 ausgebildet, der in dem von unten in den Feuerraum 28 einmündenden Schacht 26 zum Nachschieben von Brennstoff händisch oder automatisch anhebbar und zum Beladen absenkbar ist. Im Bereich der Einmündung des Schachtes 26 in den Feuerraum 28 ist ein erster Düsenkranz 29 für die Zufuhr von Verbrennungsluft vorgesehen, in dessen Ebene die Stirnfläche des obersten Holzbrikett 25 liegt. In Fig. 3 und 4 erkennt man dort eine erste als Ringraum 30 ausgebildete Brennzone unmittelbar an und über der genannten Stirnfläche. Ein zweiter Düsenkranz 31 zur Frischluftzufuhr ist in einer darüber angeordneten, für das Beladen mit Holzbriketts entnehmbaren Bodenplatte vorgesehen und bringt Sauerstoff in eine zweite Brennzone ein. Der zweite Düsenkranz 31 liegt in der Mantelfläche eines zweiten Ringraumes 32, dessen Durchmesser im Ausführungsbeispiel kleiner ist, als der Durchmesser der Holzbriketts 25, 25'. Ist der Durchmesser größer als der Durchmesser der Holzbriketts 25, 25', dann kann die an sich herausnehmbare Bodenplatte auch beim Beladen im Feuerraum 28 verbleiben. In der zweiten Brennzone werden die noch unverbrannten Gase aus der ersten Brennzone entzündet. Es ergibt sich eine Flamme im Feuerraum 28 über dem zweiten Ringraum 32, der gewissermaßen das Mundstück eines Brenners bildet.

[0022] Wie bekannt, kann die Frischluft- bzw. Verbrennungsluftzuführung forciert über ein regelbares Gebläse bzw. über Klappen beispielsweise über die Ablufttemperatur als Führungsgröße gesteuert erfolgen. Auch das automatische Nachschieben des Brennstoffvorrates lässt sich über die Ablufttemperatur steuern, um eine konstante Flamme im Feuerraum 28 bei vollständiger Verbrennung weitgehend abgasfrei zu gewährleisten.

[0023] Fig. 3 zeigt ferner, dass der Rost 27 hier auf einem Schlitten 33 im Schacht 26 höhenverstellbar (Rollen 34) und zusätzlich um die vertikale Mittelachse drehbar (Rolle 35) angeordnet ist. Während der Hub das Nachlegen von Brennstoff bewirkt, ergibt die Drehung des Brennstoffvorrats im Schacht 26 einen gleichmäßigen Abbrand und erleichtert das Abführen von Asche aus der Brennzone nach unten in eine Aschenkammer 36. Dazu steht der Ringspalt 37 (z.B. 6 mm) zwischen der inneren Mantelfläche des Schachtes 26 und den äußeren Mantelflächen der Holzbriketts 25, 25' zur Verfügung. Auch der Rost 27 weist randseitig Ausnehmungen 38 auf, die ein Hindurchfallen von Asche ermöglichen. Im Gegensatz zu den Verbrennungsrückständen bei Kohle oder Briketts aus Kohle, fällt bei Holzbrennstoffen nur wenig Asche an, sodass die Austragung nach unten am Brennstoffvorrat vorbei, kein Problem darstellt. Für Kohlebriketts müsste der Ringspalt mindestens 12 mm betragen.

[0024] In Fig. 3 ist ferner noch ergänzend eine vollautomatische Steuerung des Verbrennungsofens darge-

stellt. Oberhalb des Feuerraumes 28 setzt ein Abzug an, in welchem ein Temperaturfühler 39 vorgesehen ist. Dieser ist an ein Steuergerät 40 zur Führung desselben angeschlossen, das einerseits die Verbrennungsluft über Klappen (Primärluftklappen, Sekundärluftklappen) und bzw. oder mittels eines Gebläses 41 dosiert und anderseits auch den Hub sowie die Drehung des Rostes 27 und damit des Brennstoffvorrats (hier der Holzbriketts 25, 25') aktiviert. Als Hub- und Drehantriebe kommen Elektromotoren, z.B. Stellmotoren mit Getrieben und mechanische Anordnungen (siehe Fig. 4) in Frage. Natürlich sind für einfache Anwendungen auch manuelle Kurbelhebeeinrichtungen sowie (mit diesen kinematisch allenfalls verbundene) kurbelbetätigte Drehmechanismen für den Rost 27 für gemeinsame oder getrennte Aktivierung der beiden Funktionen (Heben, Drehen) möglich.

[0025] Ein Beispiel für eine elektromechanische Hub- und Dreheinrichtung ist in Fig. 4 dargestellt, die den Ofen gemäß Fig. 3 im Querschnitt nach der Linie IV-IV zeigt. Der Rost 27 ist auf einer Konsole 42 drehbar gelagert, die auf einer Spindel 43 vertikal verfahrbar ist. Die Spindel 43 wird über einen Stellmotor 44 angetrieben, der von der Steuerung 40 (Fig. 3) etwa bei Unterschreiten einer Abgas- bzw. Ablufttemperaturschwelle für eine Anzahl von Umdrehungen der Spindel 43 eingeschaltet wird. Für das Beladen mit Holzbriketts 25, 25' von oben wird der Rost 27 ganz nach unten im Schacht 26 gefahren.

[0026] Parallel zur Spindel 43 ist eine Welle 45 gelagert, die eine axiale Nut 46 über die gesamte Länge aufweist (siehe Querschnittsdarstellung). In die Nut 46 greift ein Mitnehmer eines Ritzels 47, das von der Welle 45 als Drehachse durchsetzt wird und längs der Welle 45 in axialer Richtung frei gleitet. Dieses Ritzel 47 ist in der Konsole 42 drehbar gelagert und überträgt z.B. mittels eines Zahnriemens oder einer Kette 48 die Drehung der Welle 45 auf ein Kettenrad 49. Letzteres ist drehfest am Rost 27 montiert. Dadurch wird eine Drehung der Welle 45 auf den Rost 27 übertragen. Die Welle 45 wird über einen Stellmotor 50 permanent oder intermittierend angetrieben, wobei die Steuerung 40 (Fig. 3) die Ein- und Ausschaltbefehle an den Stellmotor 50 erteilt.

[0027] Die Konsole 42 durchgreift die Mantelfläche des Schachtes 26 in einem vertikalen Schlitz, der durch Teleskopbleche mitfahrend mit der Konsole 42 abgedeckt ist und bzw. oder die Spindel 43 sowie die Welle 45 befinden sich in einem Gehäuse oder einer Verschalung, die nach außen hin geschlossen ist, damit keine Verbrennungsluft eindringt, sodass die Verbrennung auf die vorgenannten Brennzonen beschränkt bleibt.

Patentansprüche

1. Verbrennungsofen für feste Brennstoffe, insbesondere Kaminofen für Holz, mit einem Feuerraum (1,28)und mit einem höhenverstellbar geführten Rost (3,27), der mit einem Hebewerk verbunden ist, wobei unterhalb des Feuerraums (1,28) ein unbelüfteter Schacht (4,26) als Vorratsraum für den Brennstoff und in diesem der Rost (3,27) als Plattform für den Brennstoffvorrat zum Zuführen und Nachlegen von Brennstoff aus dem Vorratsraum in den Feuerraum (1, 28) vorgesehen ist, und wobei das Hebewerk über einen motorischen Antrieb verfügt, der in Abhängigkeit von der Verbrennung, vorzugsweise durch die Abgastemperatur als Führungsgröße, hinsichtlich der Hubgeschwindigkeit des Brennstoffvorrates steuerbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Einmündung des unbelüfteten Schachtes (4, 26) in den Feuerraum (1, 28) ein die Einmündung umgebender Düsenkranz (29) zur Luftzuführung in einen Ringraum (30) einer ersten Brennzone vorgesehen ist.

2. Verbrennungsofen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hebewerk über einen Federspeicher mit Spiralfeder (7) verfügt, der mittels einer Handkurbel (6) oder eines Seilzuges bei gleichzeitiger Absenkung des Rostes (3) spannbar bzw. aufladbar ist und dass einem Getriebe (8) mit einem Hubspindeltrieb oder einem Zahnstangentrieb (5) für den Rost (3) ein Regler für den Hub, vorzugsweise ein Windflügelregler als aerodynamische Hemmung bzw. eine mit einer von der Abgastemperatur gesteuerte Bremse, beispielsweise eine Wirbelstrombremse mit variabler Bremsleistung, zugeschaltet ist.

3. Verbrennungsofen nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Temperaturfühler (12) für die Abgastemperatur über einen Stelltrieb (13) temperaturabhängig eine Kurvenscheibe (14) oder einen Kurvenschieber verdreht oder verschiebt, die mindestens eine, vorzugsweise mehrere Steuerkurven (16, 18, 21) aufweisen, an welchen Hebel (15, 17, 20) als Fühler anliegen, wobei ein Hebel (15) Permanentmagnete (10) trägt, die temperaturabhängig mehr oder weniger über eine Scheibe (9) einer Wirbelstrombremse drehbar oder schiebbar sind, wobei ein zweiter Hebel (17) kinematisch mit einer Rauchgasklappe (19) zum temperaturabhängigen Öffnen oder Schließen verbunden ist und ein dritter Hebel (20) Klappen (22) wie beispielsweise eine Primärluft- und eine Sekundärluftklappe zur seitlichen Luftzufuhr in die Verbrennungsebene hinsichtlich des Öffnungswinkels steuert.

4. Verbrennungsofen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein mechanischer Anschlag (23) unmittelbar über der Brennzone vorgesehen ist, der den Hub des Hebewerkes bei Anliegen an dem entzündeten Brennstoff begrenzt und dessen Position über der Ebene der Luftzufuhr einstellbar ist.

5. Verbrennungsofen nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlag (23) aus der Verbrennungszone zum Befüllen des Vorratsraumes wegschwenkbar ist, wobei vorzugsweise eine Schwenkverriegelung der Ofentür das Schwenken bei geöffneter Tür frei gibt.

6. Verbrennungsofen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein weiterer Düsenkranz zur Luftzuführung im Abstand über dem ersten Düsenkranz vorgesehen ist, der in einer zweiten Brennzone im Feuerraum brennbare Gase aus der ersten Brennzone entzündet, wobei der zweite Düsenkranz in einem Ringraum (32) mit vorzugsweise kleinerem Durchmesser liegt, als der des Ringraumes (30) des ersten Düsenkranzes (29) und der Ringraum (32) das Mundstück eines Brenners bildet.

7. Verbrennungsofen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorratsraum als kreiszylindrischer, rohrförmiger Schacht (26) zur Aufnahme von vorzugsweise kreiszylindrischen Holzbriketts (25, 25') ausgebildet ist.

8. Verbrennungsofen nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rost (27) als Plattform zur Auflage und zum Nachschieben des Brennstoffvorrates um eine vertikale Achse drehbar im Schacht (26) angeordnet ist und über einen Drehantrieb zusätzlich zum Hebewerk verfügt.

Claims

1. A combustion furnace for solid fuels, in particular a chimney stove for wood, having a fire chamber (1, 28) and having a grate (3, 27), which is height-adjustably guided and is connected to a lifting mechanism, a shaft (4, 26) which is not supplied with air being provided underneath the fire chamber (1, 28) as a supply chamber for the fuel, and, in this shaft, the grate (3, 27) being provided as a platform for the fuel supply, for feeding and replenishing fuel from the supply chamber into the fire chamber (1, 28), and the lifting mechanism having a motorised drive, which is controllable as to the lifting speed for the fuel supply in dependence on the combustion, preferably by means of the exhaust gas temperature as a set point, **characterized in that** in the region where the shaft (4, 26) which is not supplied with air opens out into the fire chamber (1, 28), a ring of nozzles (29) that surround said opening-out region is provided, for supplying air into an annular space (30) of a first combustion zone.

2. A combustion furnace according to Claim 1, **characterized in that** the lifting mechanism is equipped with an energy-storing spring mechanism having a helical spring (7), which can be loaded or wound up by means of a hand crank (6) or a pull wire with simultaneous lowering of the grate (3), and **in that** a governor for the lifting is connected to a drive (8) that has a screw jack drive or a rack and pinion drive (5) for the grate (3), the governor being preferably a wind resistance governor as an aerodynamic restraint or a restraint having a brake controlled by the exhaust gas temperature, for example an eddy current brake with variable braking power.

3. A combustion furnace according to Claim 2, **characterized in that** a temperature sensor (12) for the exhaust gas temperature turns or displaces a cam disc (14) or a cam slide in dependence on temperature by way of an actuator (13), the cam disc or slide having at least one, preferably a plurality of, control cams (16, 18, 21), against which levers (15, 17, 20) engage as followers, one lever (15) carrying permanent magnets (10), which are turnable or displaceable to a greater or lesser extent over a disc (9) of an eddy current brake, a second lever (17) being kinematically connected to a flue gas flap valve (19) for temperature-dependent opening or closing, and a third lever (20) controlling flap valves (22), such as, for example, a primary air flap valve and a secondary air flap valve, in respect of their opening angle, for air supply from the side into the combustion plane.

4. A combustion furnace according to any of Claims 1 to 3, **characterized in that** at least one mechanical stop (23) is provided immediately above the combustion zone, which stop delimits the stroke of the lifting mechanism when it abuts against the burning fuel, and the position of which above the plane of the air supply can be adjusted.

5. A combustion furnace according to Claim 4, **characterized in that** the stop (23) can be swung out of the way of the combustion zone in order to fill the supply chamber, a swivel-locking feature of the stove door preferably releasing the swinging action when the door is open.

6. A combustion furnace according to any of Claims 1 to 5, **characterized in that** a further nozzle ring for supplying air is provided at a spacing above the first nozzle ring, which ignites, in a second combustion zone in the fire chamber, combustible gases from the first combustion zone, the second nozzle ring being in an annular space (32) that preferably has a lesser diameter than that of the annular space (30) for the first nozzle ring (29) and the annular space (32) forming the mouthpiece of a burner.

7. A combustion furnace according to any of Claims 1 to 6, **characterized in that** the supply chamber is

formed as a circular-cylindrical, tube-like shaft (26), for accommodating preferably circular-cylindrical wood briquettes (25,25').

8. A combustion furnace according to Claim 7, **characterized in that** the grate (27) is arranged in the shaft (26) to be rotatable about a vertical axis, as a platform for supporting and moving the fuel supply, and has a rotary drive in addition to the lifting mechanism.

Revendications

1. Four de combustion pour combustibles solides, notamment poêle à bois, comportant une chambre de combustion (1,28) et une grille (3,27) qui est guidée de manière à être réglable en hauteur et qui est reliée à un dispositif de levage, un puits (4, 26) sans apport d'air étant aménagé en-dessous de la chambre de combustion (1, 28) pour servir de réservoir de combustible et pour accueillir la grille (3,27) afin que celle-ci constitue un support horizontal pour la réserve de combustible permettant ainsi le transfert et réapprovisionnement du combustible depuis le réservoir vers la chambre de combustion (1, 28), et le dispositif de levage étant entraîné par un moteur dont la vitesse de levage peut être commandée en fonction de la combustion, en se basant préférentiellement sur la température des gaz de combustion comme variable de référence, **caractérisé en ce que**, dans la partie où le puits (4, 26) sans apport d'air débouche dans la chambre de combustion (1, 28), une couronne d'injecteurs (29) entoure l'embouchure afin d'apporter de l'air dans une chambre annulaire (30) d'une première zone de combustion.

2. Four de combustion selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de levage est équipé d'un système de stockage à ressort qui comporte un ressort hélicoïdal (7) et qui peut être tendu et/ou rechargé au moyen d'une manivelle (6) ou d'un câble tout en abaissant la grille (3), et qu'un mécanisme (8) d'entraînement de la grille (3), lequel comporte un entraînement par vis de levage ou un entraînement par crémaillère (5), est associé à un dispositif de réglage de la levée, s'agissant préférentiellement d'un dispositif de réglage à roue à ailettes servant de ralentisseur aérodynamique et/ou d'un frein commandé en fonction de la température des gaz de combustion, par exemple d'un frein à courants de Foucault ayant une puissance de freinage variable.

3. Four de combustion selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**un capteur de température (12) relève la température des gaz de combustion pour déplacer par rotation ou translation, par l'intermédiaire d'un organe de réglage (13), un disque-came (14) ou un tiroir à came en fonction de la température, ces derniers présentant au moins une, de préférence plusieurs cames de commande (16, 18, 21) sur lesquelles viennent en appui des leviers (15, 17, 20) servant de capteurs, l'un des leviers (15) étant pourvu d'aimants permanents (10) pouvant être déplacés par rotation ou translation, en fonction de la température, dans un degré variable à travers un disque (9) d'un frein à courants de Foucault, un deuxième levier (17) étant cinématiquement relié à un clapet de fumées (19) pour l'ouvrir ou fermer en fonction de la température, et un troisième levier (20) permettant de commander l'angle d'ouverture de vannes (22), s'agissant par exemple de vannes d'air primaire et d'air secondaire assurant un apport latéral d'air dans l'étage de combustion.

4. Four de combustion selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**au moins une butée mécanique (23) est disposée directement au-dessus de la zone de combustion pour ainsi limiter la levée du dispositif de levage lorsqu'elle touche le combustible enflammé, sa position au-dessus du niveau de l'apport d'air étant réglable.

5. Four de combustion selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la butée (23) peut être sortie de la zone de combustion par pivotement afin de pouvoir remplir le réservoir, le pivotement étant préférentiellement rendu possible par un verrouillage de pivotement intégré à la trappe d'accès au poêle lorsque cette dernière est ouverte.

6. Four de combustion selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**il est pourvu, à un certain écart au-dessus de la première couronne d'injecteurs, d'une autre couronne d'injecteurs permettant d'apporter de l'air et ainsi enflammer, dans une deuxième zone de combustion au sein de la chambre de combustion, des gaz combustibles en provenance de la première zone de combustion, la deuxième couronne d'injecteurs étant située dans une chambre annulaire (32) dont le diamètre est préférentiellement plus petit que celui de la chambre annulaire (30) de la première couronne d'injecteurs (29), et la chambre annulaire (32) formant la partie d'embouchure d'un brûleur.

7. Four de combustion selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le réservoir est réalisé sous forme d'un puits (26) tubulaire qui rappelle un cylindre de révolution et qui est destiné à accueillir des briquettes de bois (25, 25') rappelant de préférence un cylindre de révolution.

8. Four de combustion selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la grille (27), servant de support horizontal pour soutenir et pousser progressivement

la réserve de combustible, est montée rotative autour d'un axe vertical au sein du puits (26) et dispose, outre le dispositif de levage, d'un entraînement en rotation.

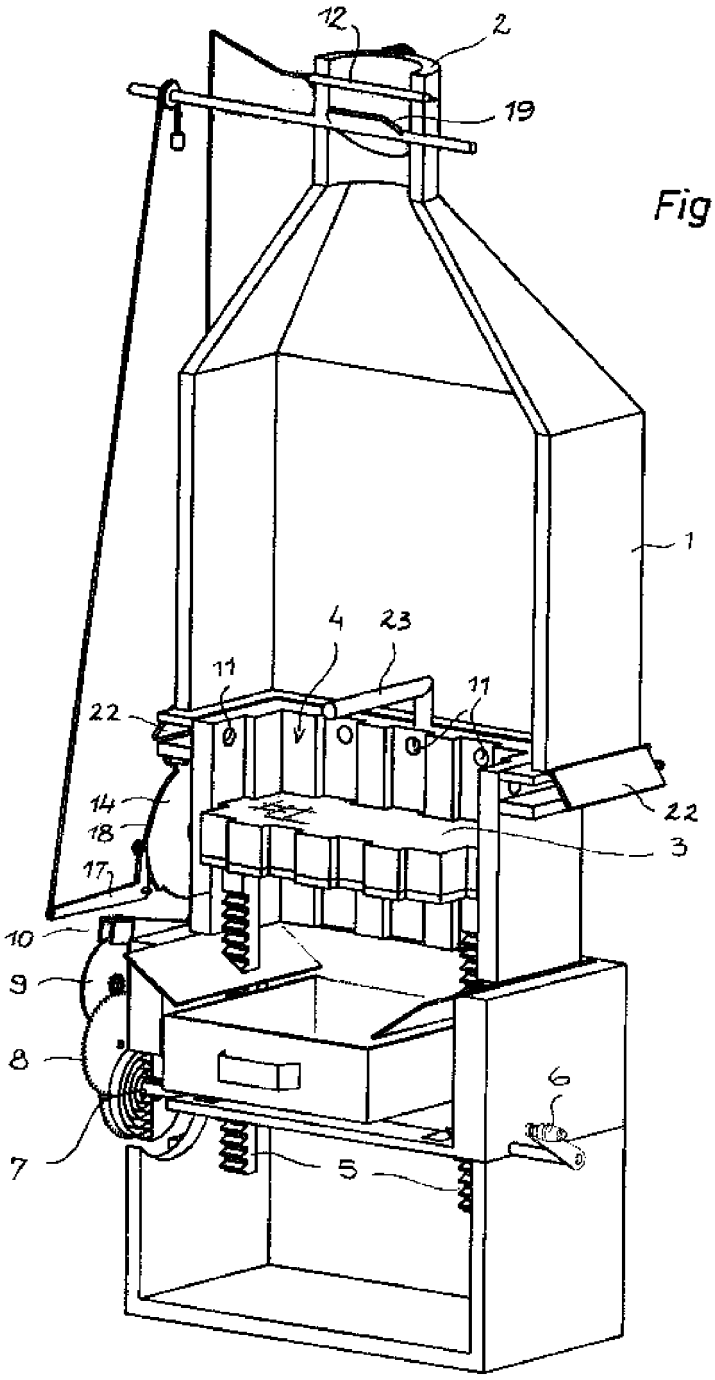


Fig.1

Fig. 2

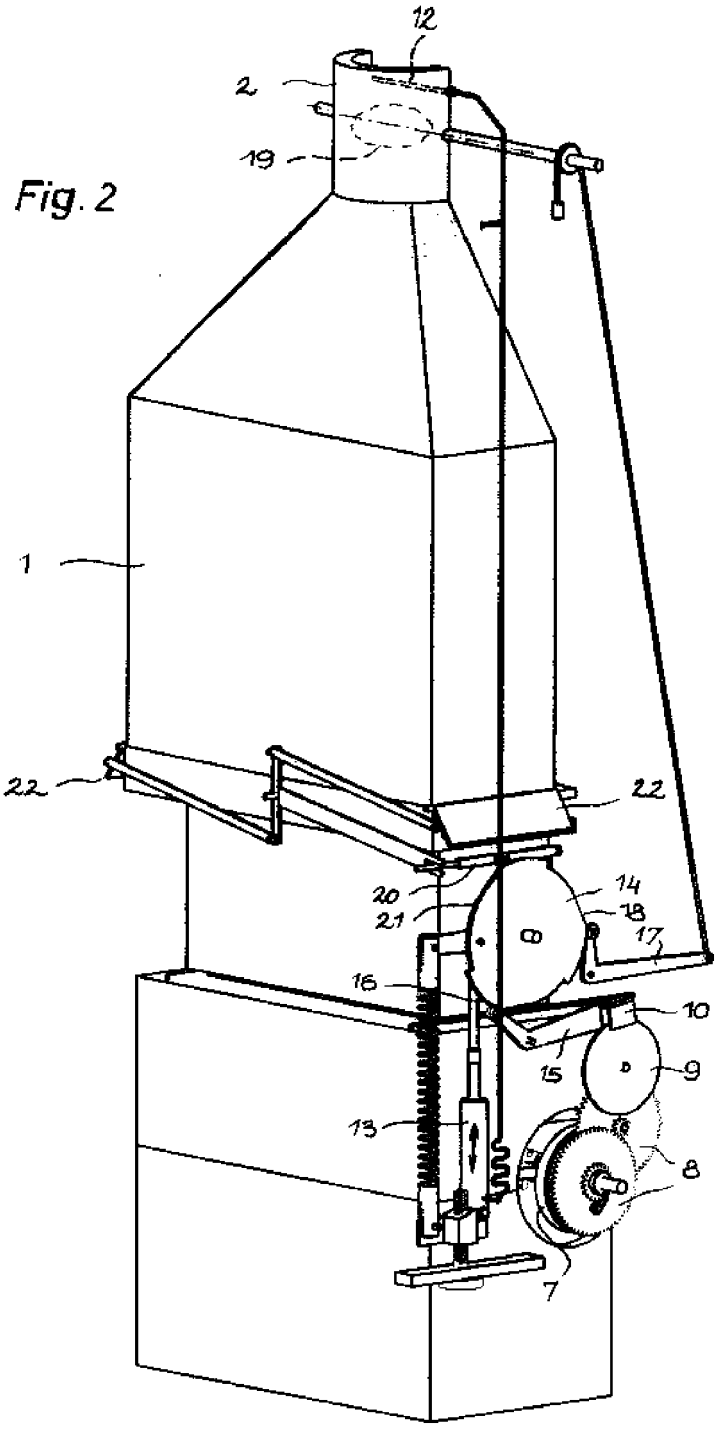


Fig. 3

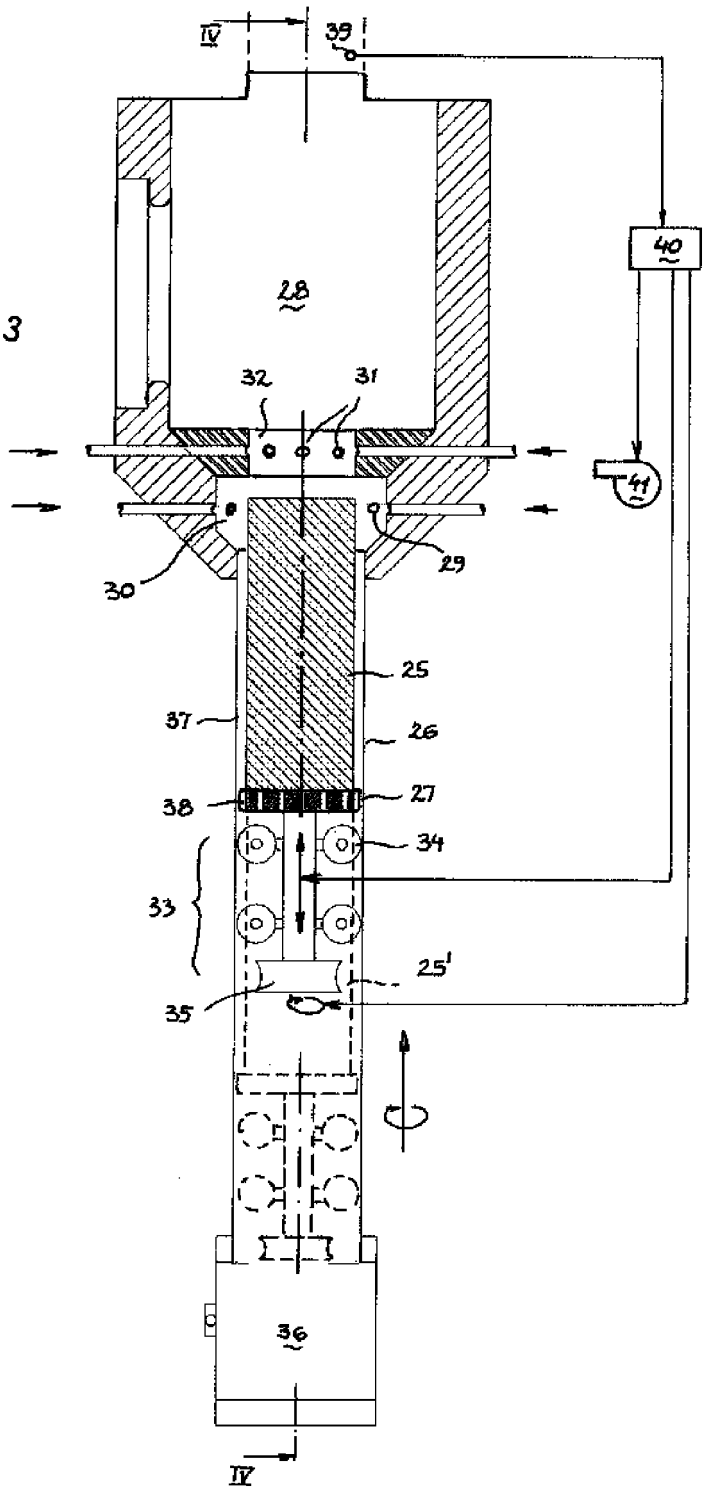
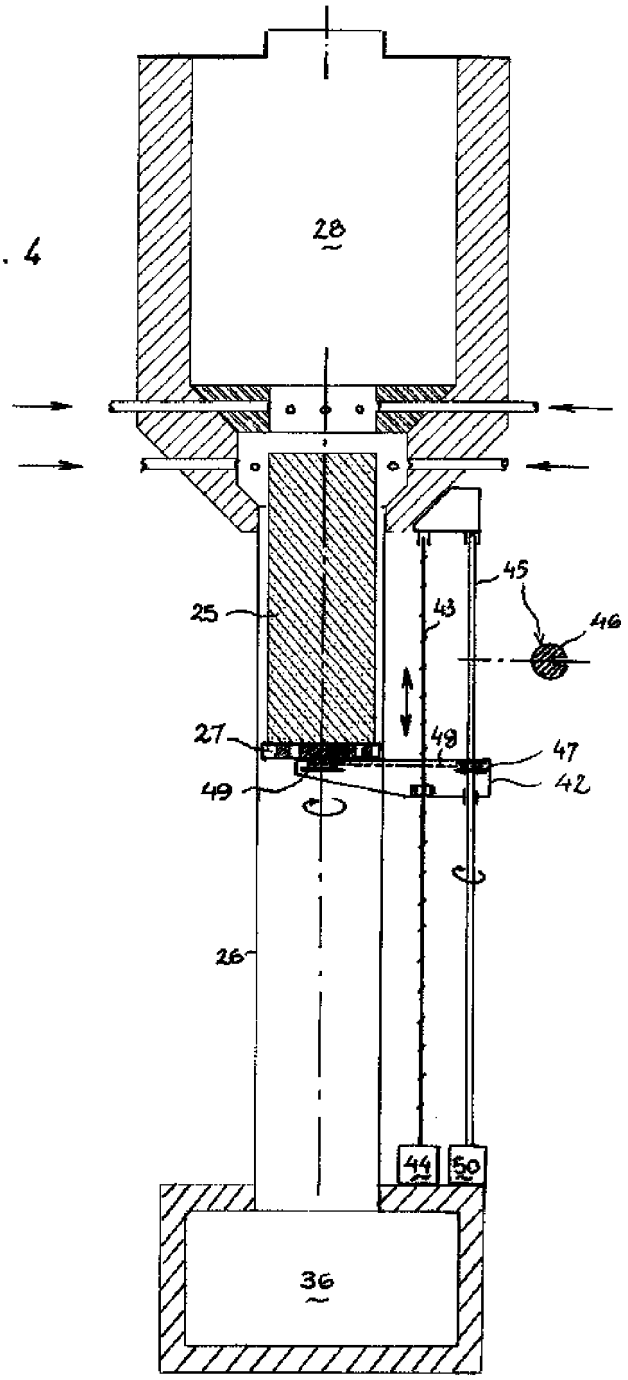


Fig. 4



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 5996572 A **[0002]**
- US 20060096585 A **[0003]**
- GB 972341 A **[0004]**
- CH 281678 A **[0005]**
- CN 2086372 U **[0005]**
- FR 445970 A **[0006]**
- DE 3538511 A1 **[0006]**
- US 2624329 A **[0006]**