



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 331 445 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.07.2003 Patentblatt 2003/31

(51) Int Cl.7: **F23N 1/02**

(21) Anmeldenummer: **03001564.8**

(22) Anmeldetag: **23.01.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(72) Erfinder: **Gabriel, Martin**
35766 Mittenaar (DE)

(74) Vertreter: **Buchhold, Jürgen (DE)**
Patentanwälte Olbricht & Buchhold,
Am Weinberg 15
35096 Weimar/Lahn (DE)

(30) Priorität: **25.01.2002 DE 20201182 U**

(71) Anmelder: **Gabriel, Martin**
35766 Mittenaar (DE)

(54) **Brenner für fluide Brennstoffe**

(57) Ein Brennersystem (10) für Haus-Heizungsanlagen hat einen Brennraum (12), eine Brennstoff-Einspeisungseinrichtung (20), eine Einrichtung (30) zur Zufuhr von Verbrennungsluft sowie eine Regeleinrichtung (40) für die Brennstoffzufuhr und für die zugeführte Verbrennungsluft. Um den Brennstoffdurchsatz und die Verbrennungsluftzufuhr ohne aufwendige Meß- und Regeltechnik möglichst optimal dem jeweiligen Energiebedarf anpassen zu können, weist die Regeleinrichtung (40) einen in seiner Drehrichtung umkehrbaren Stellmotor (42) auf, über den ein erstes Stellglied (50) für die Brennstoff-Einspeisungseinrichtung (20) und ein zweites Stellglied (60) für die Einrichtung (30) zur Zufuhr von Verbrennungsluft betätigbar ist, wobei die Einrichtung (30) zur Zufuhr von Verbrennungsluft ein Gebläse ist, dessen Drehzahl über das zweite Stellglied (60) veränderbar ist, welches in einem fest vorgegebenen Verhältnis mit dem ersten Stellglied (50) gekoppelt ist. Das zweite Stellglied (60) ist bevorzugt ein Signalgeber, der in Abhängigkeit von der Stellbewegung und/oder der Stellung des ersten Stellgliedes (50) ein elektronisches Ausgangssignal abgibt, beispielsweise einen Basiswert für eine elektronische Regelschaltung (70), welche die Drehzahl eines Antriebsmotors (32) des Gebläses (30) regelt.

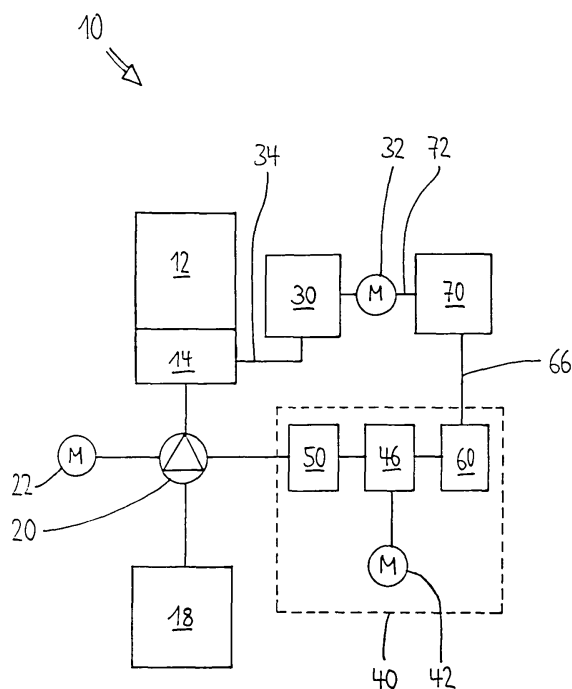


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Brenner für fluide Brennstoffe gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] In Heizungsanlagen für den privaten Haushalt verwendet man häufig Ölbrenner des unteren Leistungsbereichs. Diese besitzen meist eine Ölpumpe für die Brennstoffzufuhr und eine in einem Strömungskanal angeordnete Luftklappe zur Dosierung der im Brenner erforderlichen Verbrennungsluft. Eine der Luftklappe vor- oder nachgeordnete Stauscheibe dient der Einstellung der Luftstrom-Geschwindigkeit am Brennerkopf. Der Förderdruck der Ölpumpe und die Stellungen von Luftklappe und Stauscheibe werden nach der Installation der Heizungsanlage derart aufeinander abgestimmt, daß nach der Startphase des Brenners eine möglichst schadstoffarme und energiesparende Verbrennung stattfindet. Diese einmal getroffene Einstellung bleibt während der gesamten Betriebszeit der Heizung unverändert, so daß insbesondere während der zahlreichen Startphasen hohe Energieverluste auftreten. Lediglich im Rahmen regelmäßiger Wartungsarbeiten findet gegebenenfalls eine Nachregulierung statt.

[0003] Um bei geringen Heizleistungen das ständige An- und Abschalten des Brenners zu vermeiden und um sowohl im Vollastbetrieb als auch in Teillastbereichen einen schadstoffarmen Verbrennungsablauf zu erzielen, hat man Ölbrenner entwickelt, bei denen der Brennstoffdurchsatz stufenweise oder kontinuierlich an den jeweiligen Energiebedarf angepaßt werden kann. Gleichzeitig sind über einen Stellantrieb die Luftklappe und die Stauscheibe derart betätigbar, daß die Zufuhr der Luftmenge und die Geschwindigkeit der Verbrennungsluft am Brennerkopf zu einer stets optimalen Verbrennung führen.

[0004] Ein beispielsweise aus DE-C1-43 14 544 bekannter Brenner besitzt hierzu eine elektromotorisch betätigbare Regeleinrichtung mit einem Untersetzungsgetriebe und einem in seiner Drehrichtung umkehrbaren Getriebemotor, der von einer außerhalb des Brenners befindlichen Steuerung, z.B. einer herkömmlichen Heizungsregelung, betrieben wird. Das Untersetzungsgetriebe trägt auf wenigstens einer als Triebwelle ausgebildeten Getriebeachse Übertragungselemente, die eine Drehbewegung der Triebwelle in lineare Stellbewegungen umwandeln. Eines der Übertragungselemente ist kraftschlüssig mit einer Öldruck-Einstellspindel der Ölpumpe verbunden, während weitere Übertragungselemente mit der Luftklappe und der Stauscheibe des Brenners in Verbindung stehen. Meßeinrichtungen zur Erfassung der Prozeßströme und -parameter sind nicht erforderlich. Der gesamte Konstruktionsaufwand ist allerdings relativ hoch, was sich ungünstig auf die Herstellkosten auswirkt. Zudem muß man sämtliche Übertragungselemente relativ zueinander einstellen, damit die Luftklappe und die Stauscheibe in Abhängigkeit von den Bewegungen der Öldruck-Einstellspindel exakt nachgeführt werden.

[0005] DE-C2-196 52 205 offenbart ebenfalls ein Brennersystem, das in mehreren Teillastbetriebspunkten gefahren werden kann, ohne daß hierfür ein übermäßiger Meß- und Regelaufwand betrieben werden muß. Die Öldruck-Einstellspindel einer Ölpumpe und die Luftklappe in einem Luftkanal werden jeweils von einem diskontinuierlichen Antrieb, beispielsweise einem Schrittmotor oder einem Synchronmotor, betätigt. Dieses Schrittverhalten dient in Verbindung mit der erfaßten Anzahl an abgegebenen Steuerimpulsen und einer gesonderten Richtungserkennung als Positionsinformation. Neben den zwei Stellmotoren ist noch eine zusätzliche Speichereinrichtung zur Aufnahme eines Kennfeldes erforderlich, um das Brennstoff-Luftverhältnis für jeden Betriebspunkt genau einstellen zu können. Der apparative Aufwand ist relativ hoch, ebenso der Programmieraufwand, was die Herstellkosten negativ beeinflusst. Ein nachträglicher Einbau in einer bereits bestehenden Heizungsanlage ist nicht vorgesehen und nur mit erheblichem Aufwand möglich.

[0006] Ein in EP-B1-0 556 694 beschriebenes Brennersystem für flüssigen Brennstoff verwendet zur Dosierung der dem Brenner zugeführten Verbrennungsluft ein in einem Luftkanal angeordnetes, drehzahlgeführtes Gebläse. Der von diesem erzeugte Luftdurchsatz wird über eine charakteristische Meßgröße ermittelt und einem elektronischen Steuergerät zugeführt. Dieses erzeugt ein Ansteuersignal für einen an einem Brennstoffregler angeordneten Elektrostellmotor, der den Brennstoffdurchsatz einer Kalibrierdüse steuert und regelt. Letztere ist zwischen einer intermittierend fördernden Membranpumpe und einer Brennstoffdüse angeordnet. Um ein gewünschtes Mischungsverhältnis von Brennstoff und Verbrennungsluft einstellen zu können, müssen von dem Steuergerät Kennlinien unterschiedlicher Charakteristik miteinander verknüpft werden, was nur durch geeignete Programmierung erreicht werden kann. Die Brennstoffzumessung wird ferner von einer Lambdaeegelung überlagert. Die hierzu erforderlichen Signale werden von einer im Abgasauslaß angeordneten Lambdasonde geliefert. Weitere Sensoren sind erforderlich, um die Funktionsfähigkeit der Systemkomponenten zu überwachen. Folglich ist der Regelungsaufwand insgesamt sehr groß. Das Regelungssystem ist relativ teuer, was den Einsatz in kleineren Haus-Heizungsanlagen unwirtschaftlich macht.

[0007] Ziel der Erfindung ist es, diese und weitere Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und ein Brenner-System für fluide Brennstoffe zu schaffen, das mit einfachen Mitteln kostengünstig herstellbar und für den Einsatz im unteren Leistungsbereich geeignet ist, insbesondere in Haus-Heizungsanlagen. Der Brennstoffdurchsatz und die Verbrennungsluftzufuhr sollen mit geringem Aufwand in jedem Betriebszustand des Brenners möglichst optimal dem jeweiligen Energiebedarf angepaßt werden, ohne daß der Einsatz aufwendiger Meß- und Regeltechnik erforderlich ist. Angestrebt wird ferner eine leichte Handhabung und ein dau-

erhaft zuverlässiger Betrieb. Ferner soll man bereits bestehende Haus-Heizungsanlagen einfach und rasch nachrüsten können.

[0008] Hauptmerkmale der Erfindung sind im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 angegeben. Ausgestaltungen sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 21.

[0009] Bei einem Brennersystem für Haus-Heizungsanlagen mit einem Brennraum, einer Brennstoff-Einspeisungseinrichtung, einer Einrichtung zur Zufuhr von Verbrennungsluft und mit einer Regeleinrichtung für die Brennstoffzufuhr und für die zugeführte Verbrennungsluft, sieht die Erfindung laut Anspruch 1 vor, daß die Regeleinrichtung einen in seiner Drehrichtung umkehrbaren Stellmotor aufweist, über den ein erstes Stellglied für die Brennstoff-Einspeisungseinrichtung und ein zweites Stellglied für die Einrichtung zur Zufuhr von Verbrennungsluft betätigbar ist, wobei die Einrichtung zur Zufuhr von Verbrennungsluft ein Gebläse ist, dessen Drehzahl über das zweite Stellglied veränderbar ist, welches in einem fest vorgegebenen Verhältnis mit dem ersten Stellglied gekoppelt ist.

Durch diese ebenso einfache wie kostengünstig zu realisierende Maßnahme wird die erforderliche Verbrennungsluft unmittelbar über das Gebläse dem Brenner zugeführt, d.h. das Gebläse ersetzt die beispielsweise bei Ölbrennern erforderliche Luftklappe, was den gesamten Aufbau übersichtlich macht. Beim Anpassen der von der Brennstoff-Einspeisungseinrichtung geförderten Brennstoffmenge an den jeweiligen Energiebedarf wird über die Kopplung der Stellglieder automatisch die Drehzahl des Gebläses und damit die zugeführte Luftmenge und deren Geschwindigkeit eingestellt, so daß in jeder Leistungsstufe eine nahezu optimale und schadstoffarme Verbrennung des Brennstoffs erzielt werden kann. Aufwendige Meßeinrichtungen oder Steuergeräte sind nicht mehr erforderlich. Das gesamte System läßt sich problemlos in bestehenden Haus-Heizungsanlagen nachrüsten. Der Montage- und Einstellungsaufwand ist äußerst gering.

[0010] Dazu trägt auch Anspruch 2 bei, wenn nämlich das zweite Stellglied mechanisch mit dem ersten Stellglied gekoppelt ist. Sobald man das erste Stellglied über den Stellmotor betätigt, wird automatisch im vorgegebenen Verhältnis die Gebläsedrehzahl eingestellt. Weitere Stell- oder Regelmaßnahmen sind nicht notwendig. Anspruch 3 sieht hierbei vor, daß das zweite Stellglied über ein Getriebe mit dem ersten Stellglied gekoppelt ist, wobei das Getriebe gemäß Anspruch 4 ein Untersetzungsgetriebe sein kann. Anspruch 5 ordnet alternativ dem zweiten Stellglied den Antrieb zu.

[0011] In der Ausbildung von Anspruch 6 ist das zweite Stellglied elektrisch oder elektronisch mit dem ersten Stellglied gekoppelt, so daß die Brennstoffzufuhr und die Luftzufuhr in Abhängigkeit von der erforderlichen Heizleistung synchron geregelt werden. Mit dem Einstellen der von der Brennstoff-Einspeisungseinrichtung geförderten Brennstoffmenge wird unmittelbar die Drehzahl des Gebläses vorgegeben, um in den jewei-

gen Lastbereichen eine saubere Verbrennung zu gewährleisten. Anspruch 7 sieht hierbei vor, daß das zweite Stellglied über einen der Brennstoff-Einspeisungseinrichtung zugeordneten Meßwertaufnehmer mit dem ersten Stellglied gekoppelt ist.

[0012] Für die Realisierung der Drehzahlregelung ist es günstig, wenn das zweite Stellglied laut Anspruch 8 ein Signalgeber ist, der in Abhängigkeit von der Stellbewegung und/oder der Stellung des ersten Stellgliedes ein elektronisches Ausgangssignal abgibt. Dieses kann über eine einfache Signalleitung unmittelbar an das Gebläse oder im Sinne von Anspruch 9 als Basiswert an eine elektronische Regelschaltung weitergeleitet werden. Derartige Komponenten sind im Handel als Standardware erhältlich, was sich äußerst günstig auf die Herstellkosten auswirkt. Gemäß Anspruch 10 ist das zweite Stellglied bevorzugt ein Potentiometer. In der praktischen Erprobung hat sich gezeigt, daß eine derartige Lösung besonders zuverlässig ist. Alternativ kann das Ausgangssignal des Signalgebers nach Anspruch 11 von wenigstens einem Hallsensor erzeugt werden, oder man verwendet einen Magnetdetektor gemäß Anspruch 12.

[0013] Vorteilhaft ist in dem Stellmotor der Regeleinrichtung laut Anspruch 13 ein Untersetzungsgetriebe integriert. Überdies kann der Stellmotor im Einklang mit Anspruch 14 wenigstens einen Endlagenschalter aufweisen, so daß die Stellglieder zwischen vorgebbaren Einstellungen, beispielsweise für Minimallast und Vollast, bewegt werden können.

[0014] Konstruktive Vorteile ergeben sich aus der Maßnahme von Anspruch 15, wonach die Brennstoff-Einspeisungseinrichtung und das Gebläse jeweils einen eigenen Antriebsmotor aufweisen. Der Antriebsmotor des Gebläses ist gemäß Anspruch 16 bevorzugt ein Gleichstrommotor.

[0015] In der Ausgestaltung von Anspruch 17 ist die Brennstoff-Einspeisungseinrichtung eine Ölpumpe, wobei das erste Stellglied laut Anspruch 18 ein von einem Exzenter betätigter Tastfinger ist, der mit einem Öldruckventil der Ölpumpe in Wirkverbindung steht.

[0016] Um neben Wärmeenergie bei Bedarf auch mechanische und/oder elektrische Energie erzeugen zu können, sieht die Weiterbildung der Erfindung von Anspruch 19 vor, daß dem Brennraum eine außenbeheizte Wärmekraftmaschine zugeordnet ist. Diese ist laut Anspruch 20 bevorzugt ein Heißgasmotor (Stirlingmotor), dessen Erhitzer im Brennraum angeordnet ist. Gemäß Anspruch 21 wird an die Wärmekraftmaschine wenigstens ein Verbraucher angeschlossen, beispielsweise ein Stromgenerator.

[0017] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem Wortlaut der Ansprüche sowie aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 eine Block-Darstellung eines Brenner-Sy-

stems,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Brenner-Systems von Fig. 1,

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Regeleinrichtung,

Fig. 4 eine Draufsicht unter die Regeleinrichtung von Fig. 3 und

Fig. 5 eine Seitenansicht der Regeleinrichtung von Fig. 3.

[0018] Das in Fig. 1 allgemein mit 10 bezeichnete Brenner-System ist für eine Öl-Heizung konzipiert. Es umfaßt einen Brennraum 12 sowie eine Brennstoff-Einspeisungseinrichtung 20, die den flüssigen Brennstoff einem Vorratsbehälter 18 entnimmt und unter vorgebarem Druck einem Zerstäuberbrenner 14 zuführt. Die Brennstoff-Einspeisungseinrichtung 20 ist bevorzugt eine Ölpumpe, die von einem Elektromotor 22 betrieben wird. Der Förderdruck der Ölpumpe 20 ist - wie Fig. 2 zeigt - über ein Öldruckregelventil 24 einstellbar, wodurch die in den Brennraum 12 abgegebene Brennstoffmenge bestimmt wird. Der Zerstäuberbrenner 14 befindet sich in einem Gehäuse 15, das auf einer seitlichen Abdeckplatte 13 des Brennraums 12 montiert ist. Ein Verbindungsrohr 16 verbindet den Brennraum 12 mit einem Abgaswärmetauscher 17, der in einem (nicht dargestellten) Kamin mündet.

[0019] Die für den Verbrennungsvorgang erforderliche Verbrennungsluft wird über ein Gebläse 30 raumluftunabhängig über den Kamin angesaugt und über einen Luftkanal 34 dem Brenner 14 zugeführt, so daß im Brennraum 12 ein brennbares Öl-Luft-Gemisch entsteht. Das Gebläse 30 wird von einem eigenen Gleichstrom-Motor 32 angetrieben, dessen Drehzahl mittels einer elektronischen Regelschaltung 70 veränderbar ist.

[0020] Um die dem Brennraum 12 bzw. dem Zerstäuberbrenner 14 zugeführte Luftmenge und die von der Ölpumpe 20 geförderte Brennstoffmenge zur Erzielung einer möglichst optimalen Verbrennung aufeinander abstimmen zu können, ist dem Brenner-System 10 eine Regeleinrichtung 40 zugeordnet. Diese besitzt einen in seiner Drehrichtung umkehrbaren Stellmotor 42 sowie zwei Stellglieder 50, 60, die mechanisch über ein Getriebe 46 miteinander gekoppelt sind.

[0021] Der Stellmotor 42 ist bevorzugt ein Elektromotor mit integriertem Untersetzungsgetriebe 43, der von einer handelsüblichen elektronischen Heizungsregelung 19 gesteuert wird. Diese gibt anhand der in einem (nicht sichtbaren) Heizkessel herrschenden Temperatur Steuerimpulse an den Stellmotor 42 ab. Zwei (nicht näher gezeigte) Endlagenschalter 44, beispielsweise zwei Nockenschalter, begrenzen den Drehwinkelbereich des Motors 42 auf eine Minimal- und eine Maximalstellung, während man mit einem dritten Schalter 44 den Motor

42 in einer definierten Zwischenstellung (Startstellung) anhalten kann. Die Nockenschalter 44 sind - je nach Leistungsbereich des Brenners - individuell justierbar.

[0022] Das erste Stellglied 50 ist - wie in Fig. 3 zu sehen - eine auf einer Hohlwelle 51 drehfest gelagerte Exzentrerscheibe 52, deren Mantelfläche als Gleitfläche für einen Tastfinger 54 ausgebildet ist. Dieser ist entgegen einer (nicht dargestellten) Druckfeder linear verschieblich in einem Führungsrohr 57 gelagert, das mittels einem Schraubkopf 58 an dem Öldruckregelventil 24 der Ölpumpe 20 festlegbar ist. Man erkennt in Fig. 3, daß das der Exzentrerscheibe 52 zugeordnete Ende des Tastfingers 54 einen U-förmigen Gabelkopf 55 trägt und sich mit einem darin drehbar gelagerten Rollager 56 auf der Mantelfläche der Exzentrerscheibe 52 abstützt. Das gegenüberliegende (nicht sichtbare) Ende des Tastfingers steht zur Regelung der Brennstoffzufuhr kraftschlüssig mit der (ebenfalls nicht gezeigten) Einstellspindel des Öldruckregelventils 24 in Verbindung, so daß über die Stellbewegung der Exzentrerscheibe 52 der Förderdruck der Ölpumpe 20 verstellbar ist. Das Rollager 56 sorgt für eine stets geringe Reibung zwischen dem Tastfinger 54 und dem Exzenter 52.

[0023] Die Exzentrerscheibe 52 und die Hohlwelle 51 sind mittig zwischen zwei Rahmenplatten R, P angeordnet, die über Distanzstücke D fest miteinander verschraubt sind. Die Rahmenplatte R trägt außenseitig den Stellmotor 42, der mit seiner Antriebsachse 45 die Hohlwelle 51 durchsetzt und in dieser drehfest verankert ist. Das Führungsrohr 57 für den Tastfinger 54 ragt seitlich aus dem Rahmen R, P, D heraus und kann auf diese Weise direkt mit der Ölpumpe 20 bzw. dessen Ventilstutzen verschraubt werden.

[0024] Das zweite Stellglied 60 der Regeleinrichtung 40 ist ein Schicht-Drehwiderstand (Potentiometer), der mit seinem Gehäuse 62 innen an der Rahmenplatte P befestigt ist und mit seiner Drehwelle 67 die Rahmenplatte P durchragt (siehe Fig. 4). Die Anschlußfahnen 63 des Potentiometers 60 sind über Verbindungsdrähte 64 mit einem Stecksockel 65 verbunden, an den eine Verbindungsleitung 66 anschließbar ist. Diese verbindet das Potentiometer 60 mit der elektronischen Regelschaltung 70. Letztere ist für die Regelung der Luftzufuhr über eine weitere Verbindungsleitung 72 mit dem Motor 32 des Gebläses 30 verbunden. Das Potentiometer 60 liefert - je nach Stellung der Drehwelle 67 - ein elektronisches Ausgangssignal, das als Basiswert der elektronischen Regelschaltung 70 zugeführt wird. Letztere setzt den Basiswert in ein Ausgangssignal um, das die Drehzahl des Gebläsemotors 32 vorgibt.

[0025] Wie Fig. 5 zeigt, trägt die Drehwelle 67 des Potentiometers 60 außerhalb des Rahmens R, P, D ein Zahnrad 47, welches mit einem ebenfalls parallel neben der Rahmenplatte P angeordneten Zahnrad 48 kämmt. Letzteres ist auf dem freien Ende der Antriebsachse 45 des Stellmotors 42 befestigt. Beide Zahnräder 47, 48 bilden das Getriebe 46, wodurch die Stellbewegung des Potentiometers 60 unmittelbar mit der Stellbewegung

des Exzenterantriebs 50 gekoppelt ist, d.h. eine Stellbewegung der von dem Stellmotor 42 angetriebenen Exzenter Scheibe 52 löst unmittelbar eine Stellbewegung der Drehwelle 67 des Drehwiderstandes 60 aus, was wiederum dazu führt, daß eine Veränderung des Öldrucks der Ölpumpe 20 unmittelbar zu einer Veränderung der Drehzahl des Gebläsemotors 32 und damit zu einer Veränderung der zugeführten Luftmenge führt. Das Maß der Stellbewegung des Potentiometers 60 in Bezug auf die Stellbewegung der Exzenter Scheibe 52 wird durch das Übersetzungsverhältnis des Getriebes 46 vorgegeben, das in der vorliegenden Ausführungsform beispielsweise 1:0,7 beträgt. Die Auswahl des Übersetzungsverhältnisses hängt von den jeweils verwendeten Systemkomponenten ab und kann bei Bedarf durch einfaches Austauschen der Zahnräder 47, 48 jederzeit geändert werden. Der Arbeitsaufwand ist äußerst gering.

[0026] Vor jedem Start des Brenners 14 wird das Öldruckregelventil 24 von dem Stellmotor 42 in die von den Nockenschaltern 44 vorgegebene Startstellung gebracht. Nach dem Zünden übernimmt die Heizungsregelung 19 die Steuerung des Stellmotors 42, der - je nach der erforderlichen Heizleistung - zwischen der durch die weiteren Nockenschalter 44 definierten Minimal- und Maximalstellung hin- und her bewegt wird. Ist die gewünschte Heizkesseltemperatur erreicht, wird der Brenner 14 nicht abgeschaltet, sondern mit Hilfe des Stellmotors 42 in die Minimalstellung gefahren. Hierbei wird der Förderdruck der Ölpumpe 20 über das erste Stellglied 50 entsprechend abgesenkt. Gleichzeitig wird über das zwangsgekoppelte zweite Stellglied 60 die Luftzufuhr nachgeregelt, so daß in jedem Lastbereich eine nahezu optimale Verbrennung des Öl-Luft-Gemischs stattfinden kann. Die Messung von Prozeßparametern oder die Erfassung von Stellwegen oder Regelgrößen ist hierbei nicht erforderlich. Auch müssen bei der Installation des Brenner-Systems 10 keine zeitintensiven Einstell- oder Justierarbeiten durchgeführt werden, d.h. die Handhabung und die Montage der Regelanlage 40 sind äußerst einfach und können selbst von Nicht-Fachleuten durchgeführt werden. Günstig ist ferner, daß die Regeleinrichtung 40 - ebenso wie das gesamte Brenner-System 10 - mit einfachen Mitteln äußerst kompakt und platzsparend aufgebaut ist, was den nachträglichen Einbau in bereits bestehende Haus-Heizungsanlagen vereinfacht. Die Regeleinrichtung 40 sorgt aufgrund des robusten Aufbaus selbst im rauen Alltagsbetrieb für einen dauerhaft zuverlässigen Heizungsbetrieb.

[0027] Man erkennt, daß der Brenner 14 bzw. das Brenner-System 10 mit Hilfe der Regeleinrichtung 40 einen modulierenden Brenner bildet, der nicht mehr ständig an- und ausgeschaltet werden muß, sondern im jeweils erforderlichen Lastbereich permanent durchlaufen kann. Der jeweils erforderliche Energiebedarf wird von der ohnehin vorhandenen Heizungssteuerung 19 ermittelt und von dieser an den Stellmotor 42 weiterge-

geben. Dieser stellt den erforderlichen Brennstoffdurchsatz ein. Zeitgleich wird über die Kopplungseinrichtung 46 die Gebläsedrehzahl nachgeregelt. Energieverbrauch wie Schadstoffemission sind auf ein Minimum reduziert, was sich günstig auf den Wirkungsgrad auswirkt.

[0028] In dem Ausführungsbeispiel von Fig. 2 ist dem Brenner-System 10 ein Heißgasmotor 80 (Stirlingmotor) in Form eines Verdrängermotors zugeordnet. Dieser hat - schematisch angedeutet - einen Arbeitskolben 82 und einen Verdrängerkolben 84, die in einem (nicht dargestellten) gemeinsamen Zylinder geführt sind. Der Erhitzer 86 des Stirlingmotors 80 ist ringförmig ausgebildet und innerhalb des Brennraumes 12 angeordnet, während der Regenerator bzw. Wärmespeicher 87 außerhalb liegt. Ein (nicht gezeigtes) Rhombengetriebe sorgt für die richtige Zuordnung der diskontinuierlichen Bewegungen von Arbeitskolben 82 und Verdrängerkolben 84, wobei die erzeugte mechanische Arbeit über eine Welle 88 abgenommen wird, die eine geeignete Schwungmasse 89 trägt.

[0029] An die Wärmekraftmaschine 80 ist ein (nicht dargestellter) Verbraucher angeschlossen, beispielsweise ein Stromgenerator, der die erzeugte mechanische Energie in elektrische Energie umwandelt. Auf diese Weise kann die innerhalb des Brennraumes 12 erzeugte Wärmeenergie zur Erzeugung von elektrischer Energie genutzt werden.

[0030] Die Erfindung ist nicht auf eine der vorbeschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern in vielfältiger Weise abwandelbar. So kann beispielsweise der Stellmotor 42 unmittelbar mit der Drehwelle 67 des Dreh-Widerstandes 60 in Wirkverbindung stehen, wobei die Antriebskraft über das Kopplungsgetriebe 46 auf die Exzenter Scheibe 52 übertragen wird. Anstelle eines Gleichstrommotors 32 kann auch der Einsatz eines Wechselstrommotors, eines Asynchronmotors o.dgl. in Betracht kommen, dessen Drehzahl über das Potentiometer 60 und eine geeignete elektronische Regelschaltung 70 eingestellt wird.

[0031] Alternativ zur mechanischen Kopplung kann das zweite Stellglied 60 elektrisch oder elektronisch mit dem ersten Stellglied 50 gekoppelt sein, beispielsweise durch einen der Brennstoff-Einspeisungseinrichtung 20 zugeordneten Meßwertaufnehmer in Form eines in der Ölleitung integrierten Drucksensors oder eines Strömungsmessers. Dieser liefert - je nach Öldruck bzw. Fördermenge - ein entsprechendes Ausgangssignal, anhand dessen das Ausgangssignal des zweiten Stellglieds 60 verändert wird. Eine noch andere Ausführungsform verwendet zur Ausbildung des zweiten Stellgliedes 60 Hallsensoren oder Magnetsensoren, die ebenfalls geeignete Ausgangssignale zur Regelung der Motordrehzahl des Gebläses 30 liefern.

[0032] Neben der Verbrennung von Öl können beliebige fossile Brennstoffe in dem Brenner-System 10 zum Einsatz kommen. Denkbar ist beispielsweise auch die Verwendung von Holzpellets. Hierzu müssen die der

Brennstoff-Einspeisungseinrichtung 20 und der Brenner 14 entsprechend modifiziert werden. Die Regeleinrichtung 40 ist hingegen universell verwendbar, so daß die Brennstoffzufuhr und die Luftzufuhr stets optimal aufeinander abgestimmt sind.

[0033] Man erkennt, daß ein Brennersystem 10 für Haus-Heizungsanlagen hat einen Brennraum 12, eine Brennstoff-Einspeisungseinrichtung 20, eine Einrichtung 30 zur Zufuhr von Verbrennungsluft sowie eine Regeleinrichtung 40 für die Brennstoffzufuhr und für die zugeführte Verbrennungsluft. Um den Brennstoffdurchsatz und die Verbrennungsluftzufuhr ohne aufwendige Meß- und Regeltechnik möglichst optimal dem jeweiligen Energiebedarf anpassen zu können, weist die Regeleinrichtung 40 einen in seiner Drehrichtung umkehrbaren Stellmotor 42 auf, über den ein erstes Stellglied 50 für die Brennstoff-Einspeisungseinrichtung 20 und ein zweites Stellglied 60 für die Einrichtung 30 zur Zufuhr von Verbrennungsluft betätigbar ist, wobei die Einrichtung 30 zur Zufuhr von Verbrennungsluft ein Gebläse ist, dessen Drehzahl über das zweite Stellglied 60 veränderbar ist, welches in einem fest vorgegebenen Verhältnis mit dem ersten Stellglied 50 gekoppelt ist. Das zweite Stellglied 60 ist bevorzugt ein Signalgeber, der in Abhängigkeit von der Stellbewegung und/oder der Stellung des ersten Stellgliedes 50 ein elektronisches Ausgangssignal abgibt, beispielsweise einen Basiswert für eine elektronische Regelschaltung 70, welche die Drehzahl eines Antriebsmotors 32 des Gebläses 30 regelt.

[0034] Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung hervorgehenden Merkmale und Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumlicher Anordnungen und Verfahrensschritten, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichenliste

[0035]

R, P	Rahmenplatte
10	Brennersystem
12	Brennraum
14	Zerstäuberbrenner
13	Abdeckplatte
15	Gehäuse
16	Verbindungsrohr
17	Abgaswärmetauscher
18	Vorratsbehälter / Tank
19	Heizungsregelung
20	Ölpumpe
22	Antriebsmotor
24	Öldruckregelventil
30	Gebläse
32	Antriebsmotor

34	Luftkanal
40	Regeleinrichtung
42	Stellmotor
5	43 Untersetzungsgetriebe
44	Endlagenschalter
45	Antriebsachse
46	Getriebe
47, 48	Zahnrad
10	50 erstes Stellglied
51	Hohlwelle
52	Exzentrerscheibe
54	Tastfinger
15	55 Gabelkopf
56	Rollager
57	Führungsrohr
58	Schraubkopf
20	60 zweites Stellglied
62	Gehäuse
63	Anschlußfahne
64	Verbindungsdraht
65	Stecksocket
25	66 Verbindungsleitung
67	Drehwelle
70	elektronische Regelschaltung
72	Verbindungsleitung
30	80 Wärmekraftmaschine
82, 84	Zylinder
86	Erhitzer
87	Regenerator
88	Welle
35	89 Schwungmasse

Patentansprüche

- 40 1. Brennersystem (10) für Haus-Heizungsanlagen mit einem Brennraum (12), einer Brennstoff-Einspeisungseinrichtung (20), einer Einrichtung (30) zur Zufuhr von Verbrennungsluft und mit einer Regeleinrichtung (40) für die Brennstoffzufuhr und für die zugeführte Verbrennungsluft, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Regeleinrichtung (40) einen in seiner Drehrichtung umkehrbaren Stellmotor (42) aufweist, über den ein erstes Stellglied (50) für die Brennstoff-Einspeisungseinrichtung (20) und ein zweites Stellglied (60) für die Einrichtung (30) zur Zufuhr von Verbrennungsluft betätigbar ist, und daß die Einrichtung (30) zur Zufuhr von Verbrennungsluft ein Gebläse ist, dessen Drehzahl über das zweite Stellglied (60) veränderbar ist, welches in einem fest vorgegebenen Verhältnis mit dem ersten Stellglied (50) gekoppelt ist.
- 55
2. Brennersystem nach Anspruch 1, **dadurch ge-**

- kennzeichnet, daß** das zweite Stellglied (60) mechanisch mit dem ersten Stellglied (50) gekoppelt ist.
3. Brennersystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zweite Stellglied (60) über ein Getriebe (46) mit dem ersten Stellglied (50) gekoppelt ist. 5
 4. Brennersystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Getriebe (46) ein Untersetzungsgetriebe ist. 10
 5. Brennersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zweite Stellglied (60) mit dem Stellmotor (20) der Regeleinrichtung (40) antriebsverbunden ist. 15
 6. Brennersystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zweite Stellglied (60) elektrisch oder elektronisch mit dem ersten Stellglied (50) gekoppelt ist. 20
 7. Brennersystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zweite Stellglied (60) über einen der Brennstoff-Einspeisungseinrichtung (20) zugeordneten Meßwertaufnehmer mit dem ersten Stellglied gekoppelt ist. 25
 8. Brennersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zweite Stellglied (60) ein Signalgeber ist, der in Abhängigkeit von der Stellbewegung und/oder der Stellung des ersten Stellgliedes (50) ein elektronisches Ausgangssignal abgibt. 30 35
 9. Brennersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zweite Stellglied (60) einen Basiswert für eine elektronische Regelschaltung (70) liefert, welche die Drehzahl eines Antriebsmotors (32) des Gebläses (30) regelt. 40
 10. Brennersystem nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zweite Stellglied (60) ein Potentiometer ist. 45
 11. Brennersystem nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ausgangssignal des Signalgebers (60) von wenigstens einem Hallsensor erzeugt wird. 50
 12. Brennersystem nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ausgangssignal des Signalgebers (60) von wenigstens einem Magnetdetektor erzeugt wird. 55
 13. Brennersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** in dem Stellmotor (42) der Regeleinrichtung (40) ein Untersetzungsgetriebe (43) integriert ist.
 14. Brennersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stellmotor (42) wenigstens einen Endlagenschalter (44) aufweist.
 15. Brennersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Brennstoff-Einspeisungseinrichtung (20) und das Gebläse (30) jeweils einen eigenen Antriebsmotor (22, 32) aufweisen.
 16. Brennersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Antriebsmotor (32) des Gebläses (30) ein Gleichstrommotor ist.
 17. Brennersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Brennstoff-Einspeisungseinrichtung (20) eine Ölpumpe ist.
 18. Brennersystem nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** das erste Stellglied (50) ein von einem Exzenter (52) betätigter Tastfinger (54) ist, der mit einem Öldruckventil (24) der Ölpumpe (20) in Wirkverbindung steht.
 19. Brennersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Brennraum (12) eine außenbeheizte Wärmekraftmaschine (80) zugeordnet ist.
 20. Brennersystem nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wärmekraftmaschine (80) ein Heißgasmotor ist, dessen Erhitzer (86) im Brennraum (12) angeordnet ist.
 21. Brennersystem nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** an die Wärmekraftmaschine (80) wenigstens ein Verbraucher angeschlossen ist, beispielsweise ein Stromgenerator.

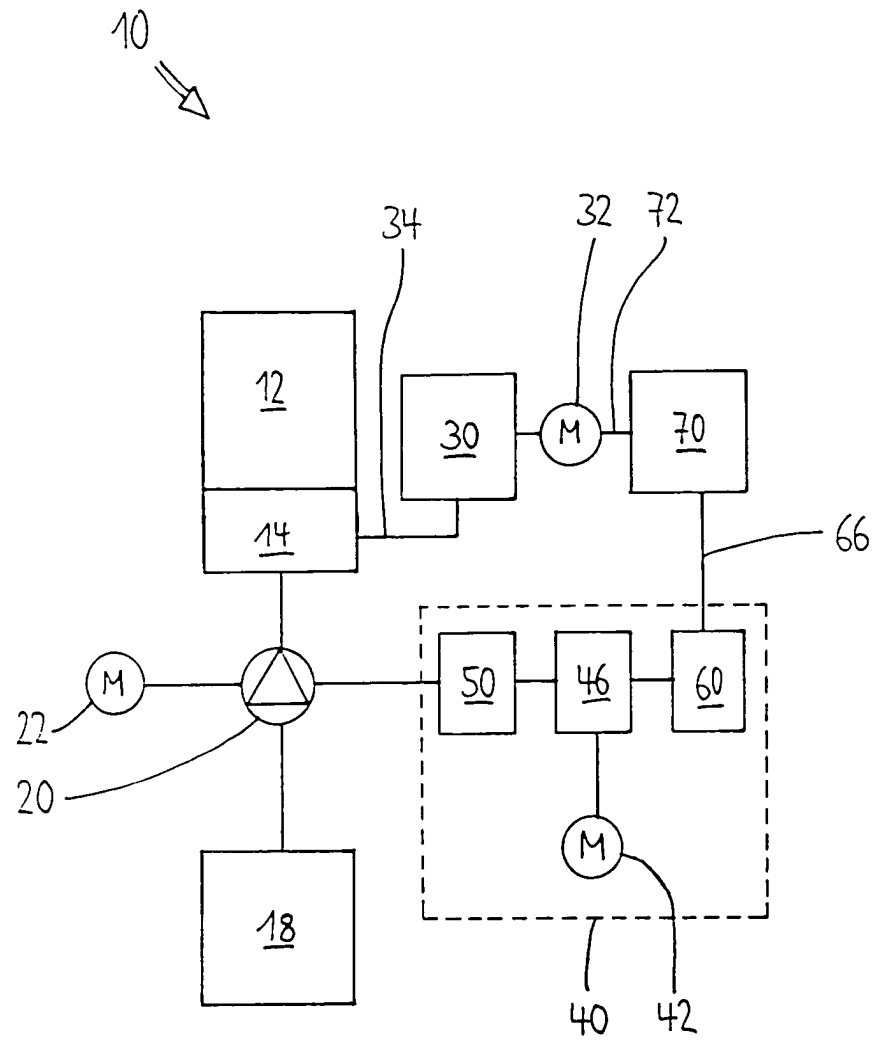
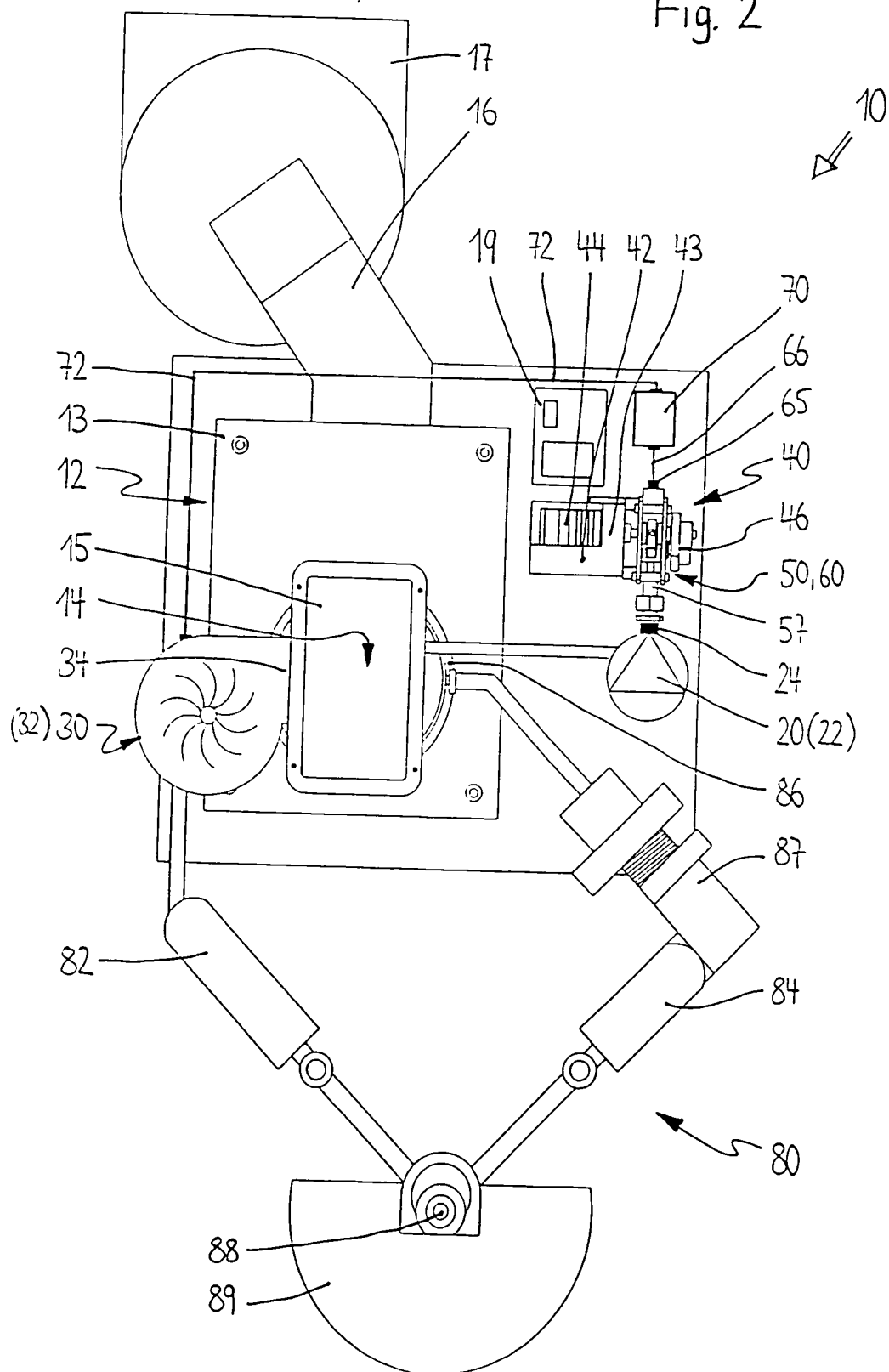


Fig. 1

Fig. 2



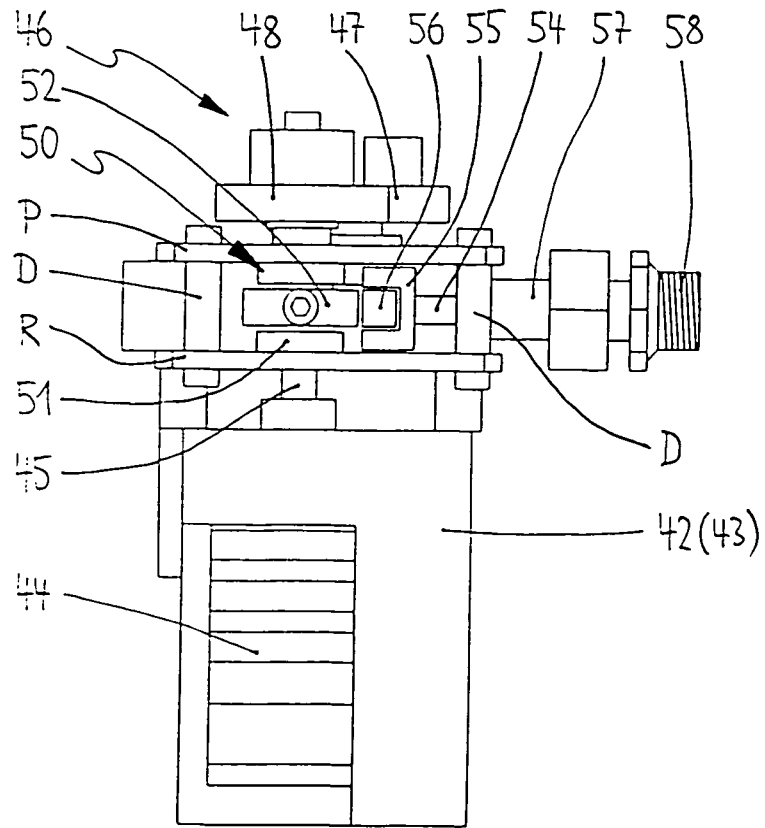


Fig. 3

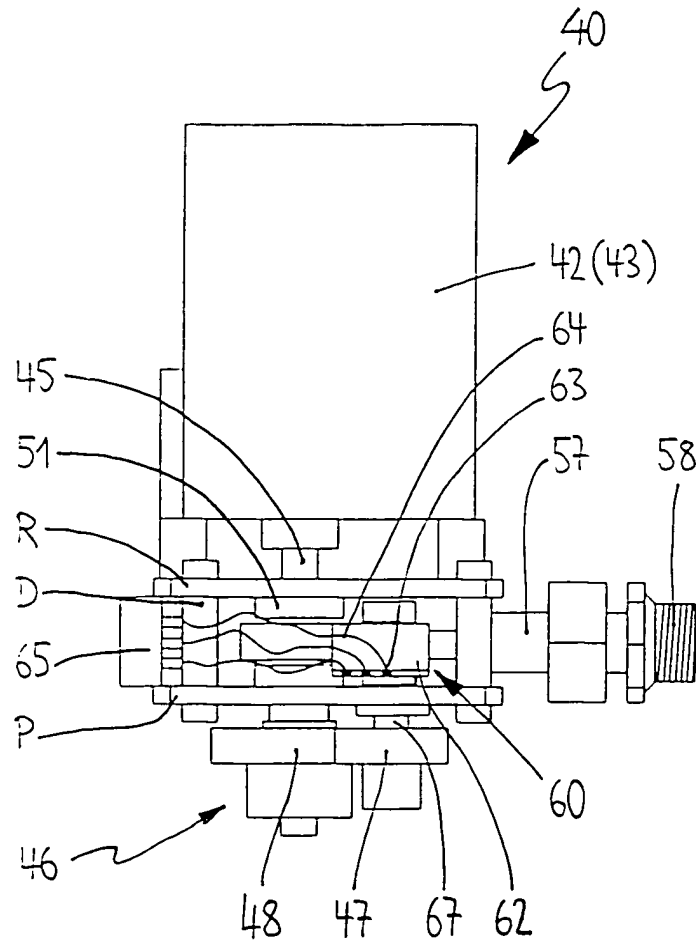


Fig. 4

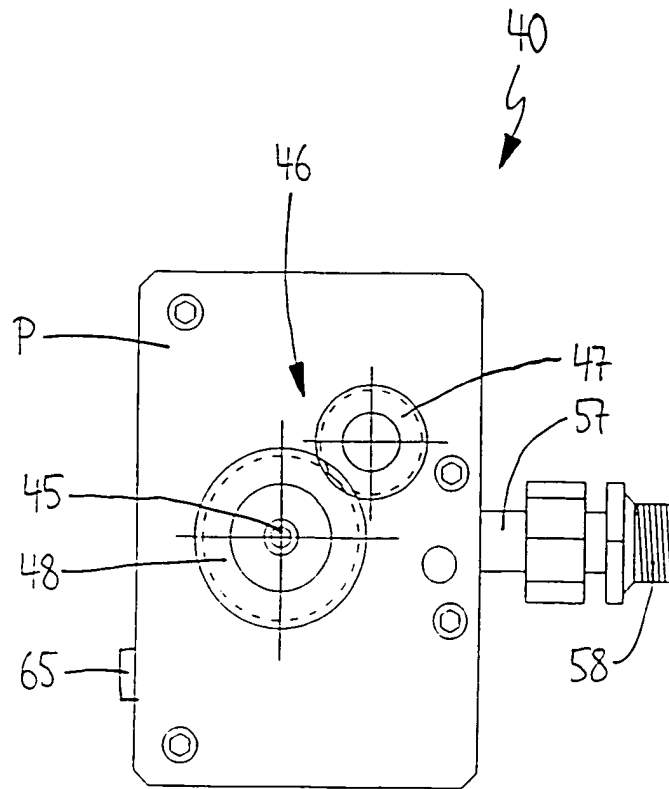


Fig. 5