

⑬



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪

Veröffentlichungsnummer: **0 048 486**  
**B1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤

Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**30.11.83**

⑤①

Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 23 N 1/00, F 23 N 5/06**

②①

Anmeldenummer: **81107514.2**

②②

Anmeldetag: **22.09.81**

⑤④

**Membrandruckregler.**

③⑩

Priorität: **24.09.80 DE 3035925**

④③

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**31.03.82 Patentblatt 82/13**

④⑤

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**30.11.83 Patentblatt 83/48**

⑧④

Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT NL**

⑤⑥

Entgegenhaltungen:  
**EP - A - 0 013 993**  
**FR - A - 1 501 425**  
**FR - A - 2 368 082**  
**FR - A - 2 447 574**  
**US - A - 2 381 799**

⑦③

Patentinhaber: **HONEYWELL B.V., Rijswijkstraat 175, NL-1062 EV Amsterdam (NL)**

⑦②

Erfinder: **Berkhof, Hendrikus, Stuwwal 7, Emmen (NL)**

⑦④

Vertreter: **Rentzsch, Heinz et al, Honeywell Europe S.A. Holding KG Patent- und Lizenzabteilung Kaiserleistrasse 55, D-6050 Offenbach am Main (DE)**

**EP 0 048 486 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Membrandruckregler

Die Erfindung bezieht sich auf einen Membrandruckregler gemäß Gattungsbegriff des Anspruchs 1. Ein solcher modulierender Druckregler ist aus der DE-PS 2 646 310 bekannt. Dort stützt sich die Membran über eine Hilfsfeder an einer den auf die Membran einwirkenden Mindestdruck bestimmenden ersten Feder ab, während eine den auf die Membran einwirkenden Maximaldruck bestimmende zweite Feder sich einerseits an einem gehäusefesten Gegenstück abstützt und andererseits auf eine als Mitnahmeanschlag für den Übertragungshebel dienende Hülse einwirkt, welche einen einer Mitnahmefläche der ersten Feder gegenüberstehenden Stift trägt.

Um bei einem solchen Membrandruckregler die Neigung der die Abhängigkeit des Ausgangsdruckes von der Temperatur darstellenden Kennlinie verändern zu können, ist bei einem aus EP-A-13 993 bekannten Druckregler im Zuge der Kraftübertragung von einem Temperaturfühler auf die Membran des Druckreglers ein zweiter Übertragungshebel mit einem verstellbaren Schieber vorgesehen. Durch Verstellen dieses Schiebers kann der Einflußgrad der vom Temperaturfühler erzeugten Kraft auf die Einstellfeder verändert werden. Hierzu ist jedoch ein Eingriff in das Gehäuseinnere erforderlich, so daß von dieser Möglichkeit im wesentlichen nur bei der erstmaligen Einstellung des Druckreglers, beispielsweise auf eine bestimmte Gassorte Gebrauch gemacht wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Möglichkeit zur einfachen Einstellung der Regelkennlinie ohne Eingriff in das Gehäuseinnere zu schaffen, so daß eine solche Einstellung auch nach dem Zusammenbau des Membrandruckreglers und gegebenenfalls sogar nach Einbau des Membrandruckreglers in ein Gasregelgerät erfolgen kann. Dies gelingt durch die im Anspruch 1 gekennzeichnete Erfindung. Es ist zwar bekannt, bei Druckreglern die die Membran beaufschlagende Feder auszuwechseln, wenn der Druckregler auf einen anderen Druckbereich umgestellt werden soll. Die Erfindung führt jedoch zu einer Lösung, bei der der Maximaldruck, also der Druckbereich durch die genannte Einstellfeder vorgegeben wird und somit beim Auswechseln der Hilfsfeder unbeeinflußt bleibt. Wechselt man die Hilfsfeder gegen eine andere mit abweichender Federstärke aus, so ändert sich nur die Steilheit der Federkennlinie im Modulationsbereich, nicht aber der maximale oder minimale Ausgangsdruck des Druckreglers.

Weiterhin wird mit der Erfindung angestrebt, eine Führungsgröße, beispielsweise die Ausgangsstellgröße eines Temperaturfühlers derart auf den Druckregler einwirken zu lassen, daß im Modulationsbereich diese gemessene Führungsgröße den Arbeitspunkt des Druckreglers auf dem geneigten Teil seiner Kennlinie bestimmt. Dabei sollen die zuvor eingestellten Minimal-

und Maximalwerte unbeeinflußt sowie die Auswechselbarkeit bzw. Einstellbarkeit der Einstellfedern erhalten bleiben. Dies wird durch Ausgestaltungen der Erfindung nach den Ansprüchen 7 und 8 erreicht. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand zweier in den Zeichnungen wiedergegebener Ausführungsbeispiele erläutert. Darin zeigt

Fig. 1 eine erste Ausführungsform des Druckreglers in Verbindung mit einem servogesteuerten Gasregelgerät, das durch ein Einschaltmagnetventil ein- und abschaltbar ist,

Fig. 2 den Verlauf des Ausgangsdrucks P des Druckreglers in Abhängigkeit von der als Führungsgröße auf den Druckregler einwirkenden Temperatur in einem über das Gasregelgerät beheizten Raum sowie den Einfluß unterschiedlicher Hilfsfedern auf die Steilheit der Regelkennlinie,

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform des Druckreglers mit abgewandelter Ausgestaltung der Einwirkungsstelle für die Führungsgröße.

In Fig. 1 wird das Hauptventil 1 eines nur teilweise dargestellten Gasregelgerätes durch den von einem Membrandruckregler 30 erzeugten Steuerdruck gesteuert. In der Trennwand 2 zwischen Einlaßkammer 3 und Auslaßkammer 4 des Hauptventils 1 ist ein Ventilsitz 5 angeordnet, der mit Hilfe eines Schließkörpers 6 mehr oder weniger geöffnet werden kann. Eine Membran 7 trennt die Auslaßkammer 4 von einer Steuerdruckkammer 8. Der Druck in der Kammer 8 arbeitet über die Membran 7 gegen die Kraft einer Schließfeder 9, welche den Schließkörper 6 in Schließrichtung des Hauptventils 5, 6 zu bewegen sucht.

Die Einlaßkammer 3 steht ferner über eine Drossel 11 mit der Eingangskammer 12 eines Einschaltmagnetventils 13 in Verbindung, welches in Fig. 1 im Einschaltzustand wiedergegeben ist. Es besteht aus einem Magnetkern 14 mit Erregerwicklung 15 und einem Anker 16, der einen Drosselkörper 17 trägt. In der gezeigten Einschaltlage des Einschaltmagnetventils 13 steht dessen Eingangskammer 12 einerseits über den Kanal 18 mit der Steuerdruckkammer 8 des Hauptventils 1 und andererseits über einen Kanal 19 mit der Einlaßseite 20 des Membrandruckreglers 30 in Verbindung. Ein Kanal 21 verbindet die Kammer 31 des Membrandruckreglers 30 mit der Auslaßkammer 4 des Hauptventils.

Befindet sich das Einschaltmagnetventil 13 abweichend von der in Fig. 1 wiedergegebenen Darstellung in der Ausschaltlage, so ist die Verbindung zwischen den Kammern 12 und 8 durch den Schließkörper 17 gesperrt, während zugleich die Eingangskammer 20 des Druckreglers 30 einerseits über den Kanal 22 mit der Auslaßkammer 4 des Hauptventils 1 und andererseits über den Kanal 18 mit der Steuer-

druckkammer 8 des Hauptventils in Verbindung steht. Das Einschaltmagnetventil 13 spricht an, sobald die Zufuhr von Wärme gefordert wird, also beispielsweise die Temperatur in einem zu beheizenden Raum oder Wasserbereiter unter einen vorgegebenen Sollwert absinkt. Zur Erzeugung der benötigten Wärme ist an den Auslaß 23 des Hauptventils 1 ein Brenner angeschlossen.

Die Einlaßkammer 20 des Membrandruckreglers 30 mündet in einen Ventilsitz 32, der mit Hilfe eines Drosselkörpers 33 mehr oder weniger verschlossen werden kann. Hierdurch ändert sich der Durchlaßquerschnitt zwischen der Eingangskammer 20 und der Druckreglerkammer 31, die wie erwähnt, über den Kanal 21 mit der Auslaßkammer 4 des Hauptventils 1 in Verbindung steht. Der Drosselkörper 33 ist über einen Membranteller 34 und einem Drosselkörperträger 35 an einer die Kammer 31 auf der dem Ventilsitz 32 abgewandten Seite begrenzenden Membran 36 befestigt, die mit ihrem umlaufenden Wulst 37 zwischen dem Gehäuseunterteil 38 des Druckreglers 30 und einer den Ventilsitz 32 aufweisenden Scheibe 39 druckdicht eingespannt ist. Auf der der Kammer 31 abgewandten Seite ist auf die Grundplatte 38 des Druckreglers ein Deckel 40 aufgesetzt, der zugleich als Träger für einen thermomechanischen Umformer 41 dient.

Der Drosselkörperträger 35 und damit die Membran 36 stehen unter dem Einfluß zweier Einstellfedern 42 und 43. Die letztgenannte Einstellfeder 43 liegt an einem Absatz 44 des Drosselkörperträgers 35 an und ist mit ihrem anderen Ende gehäusefest eingespannt, beispielsweise mit Hilfe eines Niets 45 an einem Gehäuseabsatz der Grundplatte 38 befestigt. Auf diese Einstellfeder 43 wirkt eine im Deckel 40 verstellbare Einstellschraube 46 ein, mit deren Hilfe der minimale Ausgangsdruck des Druckreglers vorgegeben werden kann. Ferner liegt am Ende 47 des Drosselkörperträgers 35 die andere Einstellfeder 42 an, die ebenfalls als Blattfeder ausgebildet ist. Sie wird von einem Zwischenhebel 48 getragen, der um eine Achse 49 schwenkbar ist. Diese ist in zwei Laschen 50 eines Übertragungshebels 51 gelagert, der seinerseits um eine gehäusefeste Achse 52 schwenkbar ist.

Der Übertragungshebel 51 steht unter dem Einfluß einer ihn im Gegenuhrzeigersinn drückenden Schraubenfeder 53, die sich einseitig gehäusefest an der Grundplatte 38 abstützt. Das freie Ende 54 des Übertragungshebels 51 ist rechtwinklig abgebogen und dient als Anschlag zur Drehbegrenzung des Zwischenhebels 48 im Uhrzeigersinn.

So wie die Vorspannung der Einstellfeder 43 mit Hilfe der Einstellschraube 46 vorgegeben werden kann, ist in entsprechender Weise für die Einstellfeder 42 eine Einstellschraube 55 in einer Gewindebohrung 56 des Gehäusedeckels 40 verstellbar. Zwischen die Einstellschraube 55 und einen an der Einstellfeder 42 anliegenden

Federteller 57 ist eine Hilfsfeder 58 eingeschaltet, deren Vorspannung mit Hilfe der Einstellschraube 55 eingestellt werden kann und die im Bedarfsfall leicht auswechselbar ist. Die Steifigkeit dieser Hilfsfeder 58 bestimmt die Steilheit der Druckreglerkennlinie im Modulationsbereich.

Der thermoelektrische Umformer 41, im folgenden als Temperaturregler bezeichnet, formt die von einem Ausdehnungstemperaturfühler 61 gemessenen Temperaturänderungen in eine mechanische Verstellung des Stifts 62 um. Hierzu dient eine Membrankapsel 63, die sich einerseits an einem Einstellkörper 64 abstützt und auf der anderen Seite sich gegen die Kraft einer Feder 65 ausdehnen kann. An der Membrankapsel 63 liegt der Federteller 66 an, an welchem der Ausgangsstift 67 des Umformers befestigt ist. Er wirkt auf einen gehäusefest gelagerten Hebel 68 ein, der seinerseits den Stift 62 trägt. Am Hebel 68 ist ferner eine Blattfeder 69 befestigt, die beim Überschreiten eines vorgegebenen Temperaturgrenzwertes den elektrischen Schalter 70 betätigt. Der Einstellkörper 64 kann mit Hilfe eines Drehknopfes 71 verstellt und damit der Abstützpunkt für die Membrankapsel 63 in bekannter Weise verändert werden. Hierdurch wird der Temperatursollwert vorgegeben.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel erfolgt die Ein- und Abschaltung des Druckreglers 30 mit Hilfe des Einschaltmagnetventils 13, indem dieses die Gaszufuhr zum Druckregler entweder freigibt oder sperrt. Eine andere Möglichkeit zur Sperrung des Druckreglers besteht darin, daß man den Drosselkörper 33 mechanisch vom Sitz 32 wegzieht und auf diese Weise den Druckregler blockiert. Hierzu kann anstelle des Einschaltmagnetventils 13 ein auf den Drosselkörperträger 35 einwirkender Elektromagnet mit der Membran 36 und dem Drosselkörper 33 fluchtend auf den Deckel 40 aufgesetzt werden, der eingeschaltet den Druckregler freigibt und im Ausschaltzustand die Bewegung des Drosselkörperträgers 35 blockiert. Da sowohl die Einstellschrauben 55 und 46, als auch der Übertragungshebel 51 außerhalb der Fluchtlinie von Membran 36 und Ventil 32, 33 angeordnet sind, bereitet der Ersatz des Einschaltmagnetventils 13 durch einen solchen auf den Deckel 40 aufzusetzenden Elektromagneten konstruktiv keine Schwierigkeiten.

Die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform eines servogesteuerten Gasregelgerätes mit modulierendem Druckregler arbeitet folgendermaßen: Es sei angenommen, daß ein Heizkessel Heizwasser für in einem Raum angebrachte Heizkörper liefert und der Heizkessel durch einen Gasbrenner beheizt wird. Dieser Brenner ist an den Auslaß 23 angeschlossen. Der Ausdehnungstemperaturfühler 61 mißt die Temperatur des Kesselwassers. Mit der Erregerspule 15 des Einschaltmagnetventils ist einerseits der Kontakt eines Raumthermostaten in Reihe geschaltet, welcher schließt, sobald die im

Raum gemessene Temperatur einen vorgegebenen Sollwert unterschreitet. Außerdem liegt mit dieser Reihenschaltung ein weiterer Kontakt, nämlich der Arbeitskontakt des Schalters 70 in Reihe, welcher öffnet, sobald die vom Temperaturfühler 61 gemessene Kesselwassertemperatur einen vorgegebenen maximalen Grenzwert überschreitet. Geschieht dies, so wird das Einschaltmagnetventil stromlos und damit die Gaszufuhr zum Brenner unterbrochen. Zum Brenner soll also nur dann und nur so lange Gas strömen, wie einerseits die Raumtemperatur unterhalb des eingestellten Sollwerts liegt, also eine Wärmezufuhr zum Raum erforderlich ist, und andererseits die vorhandene Kesselwassertemperatur (Fühler 61) nicht ausreicht, um die im Raum aufgestellten Heizkörper mit genügend heißem Wasser zu versorgen, also eine Wärmezufuhr zum Kesselwasser erforderlich ist. Ist hingegen das Kesselwasser für eine ausreichende Wärmezufuhr zum Raum heiß genug oder wird überhaupt keine Wärmezufuhr zum Raum benötigt, so soll dem Brenner kein Gas zugeführt werden können.

Bei Einschaltung der Anlage mögen die Raumtemperatur und auch die Kesselwassertemperatur unter dem gewünschten Sollwert liegen. Folglich spricht das Einschaltmagnetventil 13 an und gibt mittels des Drosselkörpers 17 die Gaszufuhr einerseits über den Kanal 32 zum Druckregler 30 und andererseits über den Kanal 18 zur Steuerkammer 8 des Hauptventils 1 frei. Der Druckregler 30 bestimmt den in der Kammer 12 und in den genannten Kanälen sowie in der Steuerkammer 8 herrschenden Druck und damit den Grad der Öffnung des Hauptventils 5, 6. Voraussetzungsgemäß ist die vom Fühler 61 gemessene Kesselwassertemperatur niedrig, die Membrankapsel 63 also weitgehend zusammengedrückt. Somit übt der Stift 62 keine nennenswerte Kraft auf den Übertragungshebel 51 aus; dieser wird vielmehr durch die Feder 53 so weit möglich im Gegenuhrzeigersinn geschwenkt. Die Einstellfeder 42 stützt sich mit ihrem mittleren Teil am Federteller 57 und damit über die Hilfsfeder 58 an der Einstellschraube 55 ab. Drückt die Feder 53 die Lagerstelle 49 und damit den linken Hebelarm der Einstellfeder 42 nach oben, so wird der rechte Hebelarm der Einstellfeder 42 nach oben, so wird der rechte Hebelarm und damit das Ende 47 des Drosselkörperträgers 35 anliegende freie Ende 73 der Einstellfeder 42 in Richtung des Pfeils 72 mit der größtmöglichen Kraft in Richtung auf den Ventilsitz 32 gedrückt. Der Schließkörper 33 verschließt den Ventilsitz 32 und damit die Verbindung zwischen Kanal 19 und Kanal 21, so daß der in der Kammer 12 herrschende Steuerdruck nicht über die genannten Kanäle zur Auslaßkammer 4 des Hauptventils hin abgebaut werden kann, sondern in voller Höhe über den Kanal 18 in der Steuerdruckkammer 8 ansteht und die Membran 7 samt Drosselkörper 6 gegen die Kraft der Feder 9 in die voll geöffnete Stellung des Hauptventils 5, 6 drückt. Es herrscht

also der höchstmögliche Steuerdruck P entsprechend dem Anfang der Kurve gemäß Fig. 2. Die Höhe dieses Maximaldrucks wird durch die Lage der Einstellschraube 55 bestimmt. Je weiter diese in Richtung auf das Gehäuseinnere eingeschraubt und damit die Hilfsfeder 58 nach unten gedrückt wird, umso stärker ist die Kraft in Richtung des Pfeils 72, d. h. umso höher ist der Steuerdruck, den der Eingangsdruck überschreiten muß, ehe der Druckregler wirksam wird und einen Teil des Eingangsdrucks zum Ausgang hin abbaut.

Steigt die Kesselwassertemperatur an, so überschreitet im Punkt A der Kennlinie gemäß Fig. 2 die vom Stößel 67 über den Hebel 68 und den Stift 62 auf den Übertragungshebel 51 einwirkende Kraft im Uhrzeigersinn diejenige, die von der Feder 53 im Gegenuhrzeigersinn ausgeübt wird. Nun schwenkt der Stößel 67 allmählich den Hebel 68 im Gegenuhrzeigersinn. Diese Bewegung wird durch den Stift 62 auf den Übertragungshebel 51 übertragen, so daß dieser eine Bewegung im Uhrzeigersinn ausführt. Damit verringert sich der Druck, den der Anschlag 54 auf die Einstellfeder 42 im Gegenuhrzeigersinn ausübt. Der Steuerdruck P nimmt ab, weil mit der Verschiebung des Federstößels 57 nach unten die von der Hilfsfeder 58 ausgeübte Kraft und somit auch die auf das Ende 47 des Drosselkörperträgers 35 einwirkende Kraft verringert wird. Im Punkt A der Betriebskennlinie ist somit der Beginn des Modulationsbereichs M erreicht. Nunmehr wird die auf das Ende 47 des Drosselkörperträgers 35 einwirkende Kraft der Einstellfeder 42 in erster Linie durch die Federkraft der Hilfsfeder 58 bestimmt. Je härter diese Feder ist, umso steiler verläuft die Kennlinie im Modulationsbereich M. In Fig. 2 entspricht der gestrichelt eingezeichnete Kurventeil A'B der Verwendung einer härteren Hilfsfeder 58 und der Kurventeil A''B einer weicheren Hilfsfeder 58 als im Fall AB. Schließlich ist im Punkt B die Hilfsfeder 58 völlig entspannt und übt keine Kraft mehr auf die Einstellfeder 42 aus. Diese wird somit wirkungslos. Auf den Drosselkörperträger 35 wirkt nur noch die Einstellfeder 43 ein, deren Vorspannung mit Hilfe der Einstellschraube 46 vorgegeben werden kann. Wenn der über die Drossel 11 zugeführte Eingangsdruck diesen Minimalwert überschreitet, öffnet der Schließkörper 33 den Abblaskanal 20, 21 zum Auslaß hin, so daß der Steuerdruck in der Steuerkammer 8 sinkt und das Hauptventil 5, 6 durch die Schließfeder 9 in Richtung Schließstellung bewegt wird. Im Punkt B der Kennlinie ist also der minimale Ausgangsdruck des Druckreglers und damit auch des Gasregelgerätes erreicht. Selbst wenn die Temperatur weiter ansteigt, bleibt dieser minimale Ausgangsdruck bis zum Punkt C erhalten. Erst wenn bei weiterem Anstieg infolge Schwenkbewegung des Hebels 68 im Gegenuhrzeigersinn die an diesem befestigte Blattfeder 69 den Schalter 70 betätigt und damit den Stromkreis für das Einschaltmagnetventil 13

öffnet, wird letzteres stromlos und sein Schließkörper 17 blockiert die Gaszufuhr zum Druckregler 30. Gleichzeitig wird die Steuerdruckkammer 8 über die Kanäle 18 und 21 zum Auslaß hin drucklos gemacht. Das Hauptventil 5, 6 schließt.

Sinkt nunmehr bei abgeschaltetem Brenner die vom Fühler 61 gemessene Kesselwassertemperatur unter den Abschaltgrenzwert, so schließt nach Durchlaufen des Schaltdifferentials S im Punkt D der Schalter 70, das Einschaltmagnetventil 13 spricht erneut an, und der Brenner wird erneut mit minimalem Gasdurchsatz eingeschaltet. Sinkt trotz dieser Gaszufuhr die Temperatur weiter ab, so schwenkt die Feder 53 den Übertragungshebel 51 im Gegenuhrzeigersinn bis sich die Einstellfeder 42 erneut gegen das Ende 47 des Drosselkörperträgers 35 legt und die Hilfsfeder 58 wirksam wird. In Abhängigkeit von der mittels des Temperaturfühlers 61 gemessenen Kesselwassertemperatur stellt sich der Ausgangsdruck P auf einen Wert im Modulationsbereich M zwischen den Punkten A und B der Kennlinie ein.

Stellt der Raumtemperaturfühler einen Anstieg der Raumtemperatur über den Sollwert fest, so öffnet sein Arbeitskontakt und schaltet folglich das Einschaltmagnetventil 13 ab. Damit wird die Gaszufuhr zum Brenner in der gleichen Weise gesperrt, wie dies zuvor in Verbindung mit dem Öffnen des Übertemperaturschalters 70 erläutert worden ist.

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform des Membrandruckreglers, bei der der Übertragungshebel 151 und der Zwischenhebel 148 ihre räumliche Lage zueinander vertauscht haben gegenüber der Anordnung nach Fig. 1. Auf diese Weise gelingt es, sowohl den Angriffspunkt der als Pfeil 81 angedeuteten Führungsgröße entsprechend dem Stift 62 des Temperaturreglers als auch die Einstellschraube 55 für die Einstellfeder 42 noch weiter von der Fluchtlinie von Membran 36 und Drosselkörperträger 35 nach außen zu verlegen. Der Übertragungshebel 151 ist um die gehäusefeste Achse 152 schwenkbar und zwar wird er bei zunehmender Kraft der Führungsgröße 81 gegen die Kraft der Rückstellfeder 53 im Gegenuhrzeigersinn geschwenkt. In zwei Laschen 50 des Übertragungshebels 151 ist die Schwenkachse 49 für den Zwischenhebel 148 gelagert. Seine Lagerstelle liegt hier auf der dem Drosselkörperträger 35 abgewandten Seite der Lagerstelle 152 des Übertragungshebels 151. Die Wirkungsweise der Anordnung nach Fig. 3 ist die gleiche wie die zuvor anhand von Fig. 1 beschriebene. Der Anschlag 54 begrenzt wiederum das Schwenken des Zwischenhebels 148 im Uhrzeigersinn.

## Patentansprüche

1. Membrandruckregler, insbesondere zum Regeln des Servosteuерdrucks für ein Gasregelgerät, mit einer den Drosselkörper (33) eines Ventils (32, 33) tragenden Membran (36) und

einer den Drosselkörper in Schließrichtung belastenden, den maximalen Ausgangsdruck des Druckreglers bestimmenden Einstellfeder (42), die sich zur Einstellung ihrer Vorspannung an einer im Reglergehäuse (40) verstellbaren Einstellschraube (55) abstützt, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Einstellfeder (42) und der Einstellschraube (55) eine Hilfsfeder (58) angeordnet und von außerhalb des Reglergehäuses (40) gegen eine andere Hilfsfeder mit abweichender Federkennlinie austauschbar ist.

2. Druckregler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine den Drosselkörper (33) ebenfalls in Schließrichtung belastende, den minimalen Ausgangsdruck des Druckreglers bestimmende zweite Einstellfeder (43) vorgesehen ist und beide Einstellfedern (42, 43) als Blattfedern ausgebildet sind.

3. Druckregler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die auswechselbare Hilfsfeder (58) in einer durch die Einstellschraube (55) nach außen verschlossenen Gewindebohrung (56) des Gehäusedeckels (40) geführt und von der gleichen Gehäusesseite her zugänglich ist, wie die Einstellmittel (46) für die zweite Einstellfeder (43).

4. Druckregler nach einem der Ansprüche 1 bis 3 mit einem Übertragungshebel, über den die Kraft einer Führungsgröße auf die Einstellfeder einwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Einstellmittel (55, 46) für die beiden Einstellfedern (42, 43) als auch der Übertragungshebel (51) außerhalb der Fluchtlinie von Ventilsitz (32) und Drosselkörper (33) angeordnet sind.

5. Druckregler nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß

- a) der an seinem einen Ende um eine gehäusefeste Achse (52, 152) schwenkbar gelagerte Übertragungshebel (51, 151) in der Nähe seines freien Endes eine Lagerstelle (50) für ein Schwenklager (49) trägt;
- b) im Schwenklager (49) ein Zwischenhebel (48, 148) drehbar gelagert ist, welcher die erste Einstellfeder (42) trägt;
- c) sich der Zwischenhebel (48, 148) mit seinem dem Einstellmittel (55) für die erste Einstellfeder (42) zugewandten Ende an einem Anschlag (54) des Übertragungshebels (51, 151) abstützt; und
- d) der Übertragungshebel (51, 151) unter dem Einfluß einer der Stellkraft (62, 81) der Führungsgröße entgegenwirkenden, sich einseitig gehäusefest abstützenden Feder (53) steht.

6. Druckregler nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Einstellschraube (55) beaufschlagte auswechselbare Hilfsfeder (58) zwischen dem Anschlag (54) und dem Drosselkörper (33) an der ersten Einstellfeder (42) angreift.

7. Druckregler nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich das das

Schwenklager (49) für den Zwischenhebel (48) tragende Ende des Übertragungshebels (51) von seinem gehäusefesten Lager (52) aus gesehen in Richtung auf den Drosselkörper (33) erstreckt und die Stellkraft (62) der Führungsgröße zwischen den beiden Lagerstellen (49, 52) am Übertragungshebel (51) angreift (Fig. 1).

8. Druckregler nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich das das Schwenklager (49) für den Zwischenhebel (148) tragende Ende des Übertragungshebels (151) von seinem gehäusefesten Lager (152) aus gesehen in Gegenrichtung zum Drosselkörper (33) erstreckt und die Stellkraft (81) der Führungsgröße auf der dem Schwenklager (49) für den Zwischenhebel (148) abgewandten Seite des Übertragungshebels (151) angreift (Fig. 3).

### Claims

1. Diaphragm operated pressure regulator, in particular for controlling the servo control pressure for a gas control apparatus, comprising a diaphragm (36) carrying the closure member (33) of a valve (32, 33) and comprising an adjusting spring (42) biasing the closure member in closing direction and determining the maximum outlet pressure of the pressure regulator, which adjusting spring for adjusting its bias abuts against an adjusting screw (55) which can be adjusted within the housing (40) of the control apparatus, characterized in that an auxiliary spring (58) is positioned between the adjusting spring (42) and the adjusting screw (55) with said auxiliary spring being exchangeable from outside of the housing (40) against another auxiliary spring having a different spring rate.

2. Pressure regulator according to claim 1, characterized in that a second adjusting spring (43) is provided biasing the closure member (33) also in closing direction and determining the minimum outlet pressure of the pressure regulator, and that both adjusting springs (42, 43) are spring blades.

3. Pressure regulator according to claim 2, characterized in that the exchangeable auxiliary spring (58) is guided in a threaded hole (56) of a cover (40), closed to the outside by the adjusting screw (55), and that it can be exchanged from the same side of the housing where the adjusting means (46) for the second adjusting spring (43) are located.

4. Pressure regulator according to one of claims 1 to 3, comprising a transmission lever via which the force of a control value acts upon the adjusting spring, characterized in that the adjusting means (55, 46) for the two adjusting springs (42, 43) as well as the transmission lever (51) are located outside the line of alignment of the valve seat (32) and the closure member (33).

5. Pressure regulator according to claim 4, characterized in that

a) the transmission lever (51, 151) borne tiltably

with its one end around a stationary axis (52, 152) carries adjacent to its free end a support (50) for a tilting bearing (49);

b) an intermediate lever (48, 148) is rotatably borne in said tilting bearing (49) and carries the first adjusting spring (42);

c) the intermediate lever (48, 148) with its end facing the adjusting means (55) for the first adjusting spring (42) abuts against an abutment (54) of the transmission lever (51, 151);

d) the transmission lever (51, 151) is biased by a spring (53) which, with its one side, engages the housing and which operates in opposition to the operating force (62, 81) of the control value.

6. Pressure regulator according to claim 5, characterized in that the changeable auxiliary spring (58), biased by adjusting screw (55), engages the first adjusting spring (42) between the abutment (54) and the closure member (33).

7. Pressure regulator according to claim 5 or 6, characterized in that the end of transmission lever (51) which carries the tilting bearing (49) for the intermediate lever (48) seen from its stationary support (52) extends in the direction to the closure member (33), and the operating force (62) of the control value engages the transmission lever (51) between the two bearing points (49, 52) (figure 1).

8. Pressure regulator according to claim 5 or 6, characterized in that the end of the transmission lever (151) carrying the tilting bearing (49) for the intermediate lever (148) seen from its stationary support (152) extends opposite to the closure member (33), and the operating force (81) of the control value engages the transmission lever (151) on that side of the transmission lever which is opposite the tilting bearing (49) for the intermediate lever (148) (figure 3).

### Revendications

1. Régulateur de pression à membrane, en particulier pour la régulation de la pression de commande d'un appareil de régulation de gaz, comportant une membrane (36) portant l'obturateur (33) d'une soupape (32, 33), et un ressort de réglage (42), agissant sur cet obturateur dans le sens de sa fermeture et déterminant la pression maximale de sortie du régulateur, qui s'appuie pour le réglage de sa tension initiale sur une vis de réglage (55) vissée dans le boîtier (40) du régulateur, caractérisé par le fait qu'entre le ressort de réglage (42) et la vis de réglage (55) est placé un ressort auxiliaire (58) qui peut être remplacé de l'extérieur du boîtier (40) du régulateur par un autre ayant une caractéristique de charge différente.

2. Régulateur de pression selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il est prévu un deuxième ressort de réglage (43) qui agit également sur l'obturateur (33) dans le sens de

sa fermeture et qui détermine la pression minimale de sortie du régulateur, et que les deux ressorts de réglage (42, 43) sont des ressorts lames.

3. Régulateur de pression selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le ressort auxiliaire interchangeable (58) est logé dans un trou taraudé (56) du couvercle (40) du boîtier obturé vers l'extérieur par la vis de réglage (55) et est accessible depuis le même côté du boîtier que le moyen (46) de réglage du deuxième ressort de réglage (43).

4. Régulateur de pression selon l'une des revendications 1 à 3, comportant un levier de transmission par l'intermédiaire duquel la force d'une grandeur de conduite agit sur le ressort de réglage, caractérisé par le fait que les moyens (55, 46) de réglage des deux ressorts de réglage (42, 43) et le levier de transmission (51) sont placés en dehors de l'alignement du siège de soupape (32) et de l'obturateur (33).

5. Régulateur de pression selon la revendication 4, caractérisé par le fait que:

- a) le levier de transmission (51, 151), monté à une extrémité sur un axe (52, 152) solidaire du boîtier, porte à proximité de son extrémité libre un support (50) pour un axe (49),
- b) sur l'axe (49) est monté un levier intermédiaire (48, 148) qui porte le premier ressort de réglage (42),
- c) le levier intermédiaire (48, 148) s'appuie à son extrémité située du côté du moyen (55) de réglage du premier ressort de réglage (42) sur une butée (54) du levier de

transmission (51, 151), et

- d) le levier de transmission (51, 151) est soumis à l'action d'un ressort (53) qui s'appuie d'un côté sur le boîtier et agit en sens contraire de la force réglante (62, 81) de la grandeur de conduite.

6. Régulateur de pression selon la revendication 5, caractérisé par le fait que le ressort auxiliaire interchangeable (58) sur lequel agit la vis de réglage (55) agit sur le premier ressort de réglage (42) entre la butée (54) et l'obturateur (33).

7. Régulateur de pression selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé par le fait que l'extrémité du levier de transmission (51) qui porte l'axe (49) sur lequel est monté le levier intermédiaire (48), s'étend en direction de l'obturateur (33), à partir de l'axe (52) solidaire du boîtier sur lequel est monté le levier de transmission (51), et la force réglante (62) de la grandeur de conduite agit sur le levier de transmission (51) entre les deux axes (49, 52).

8. Régulateur de pression selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé par le fait que l'extrémité du levier de transmission (151) qui porte l'axe (49) sur lequel est monté le levier intermédiaire (148) en direction opposée à l'obturateur (33) à partir de l'axe (152) solidaire du boîtier sur lequel est monté le levier de transmission (151), s'étend et la force réglante (81) de la grandeur de conduite agit sur le côté du levier de transmission (151) opposé à l'axe (49) sur lequel est monté le levier intermédiaire (148) (figure 3).

40

45

50

55

60

65

7

FIG. 1

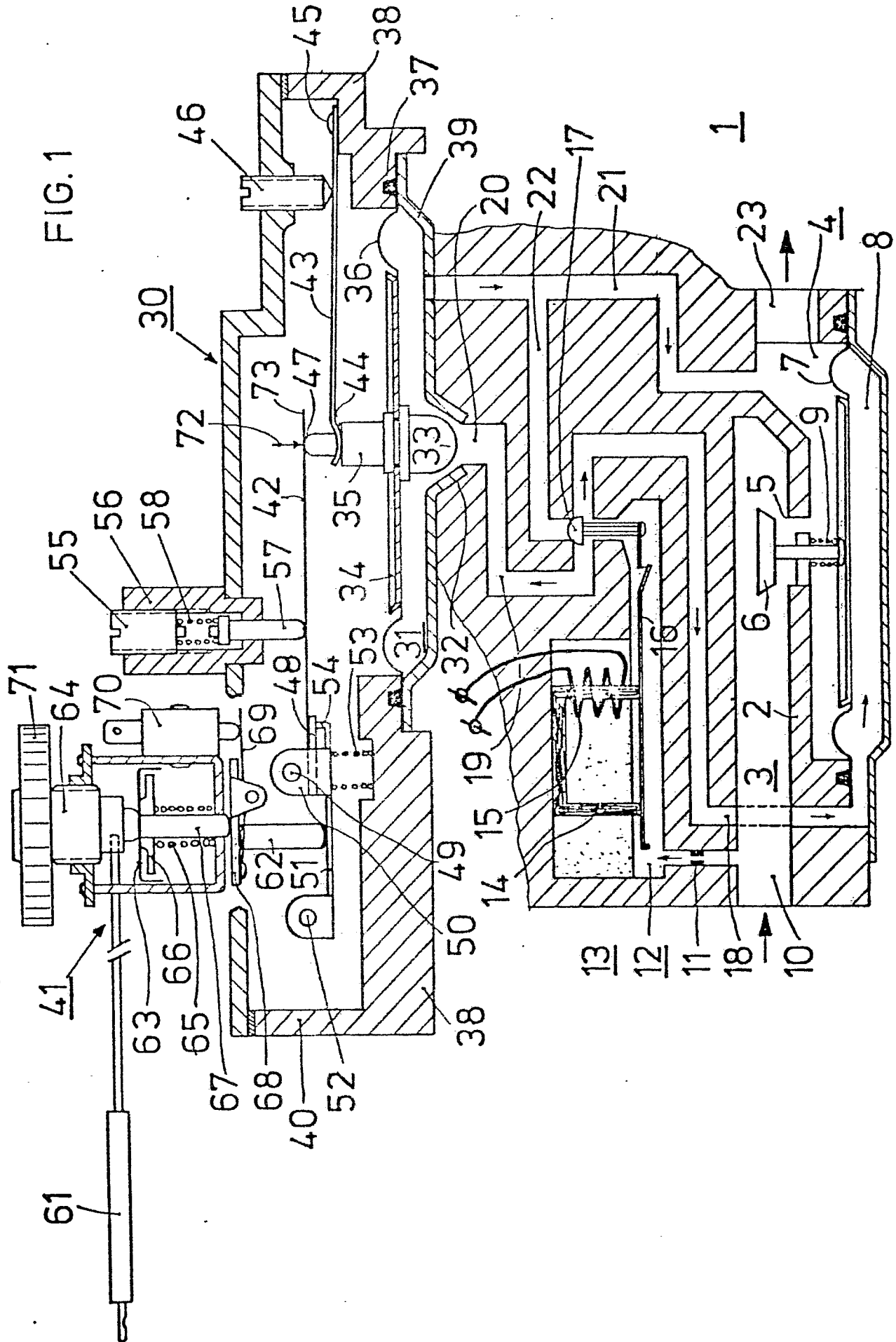
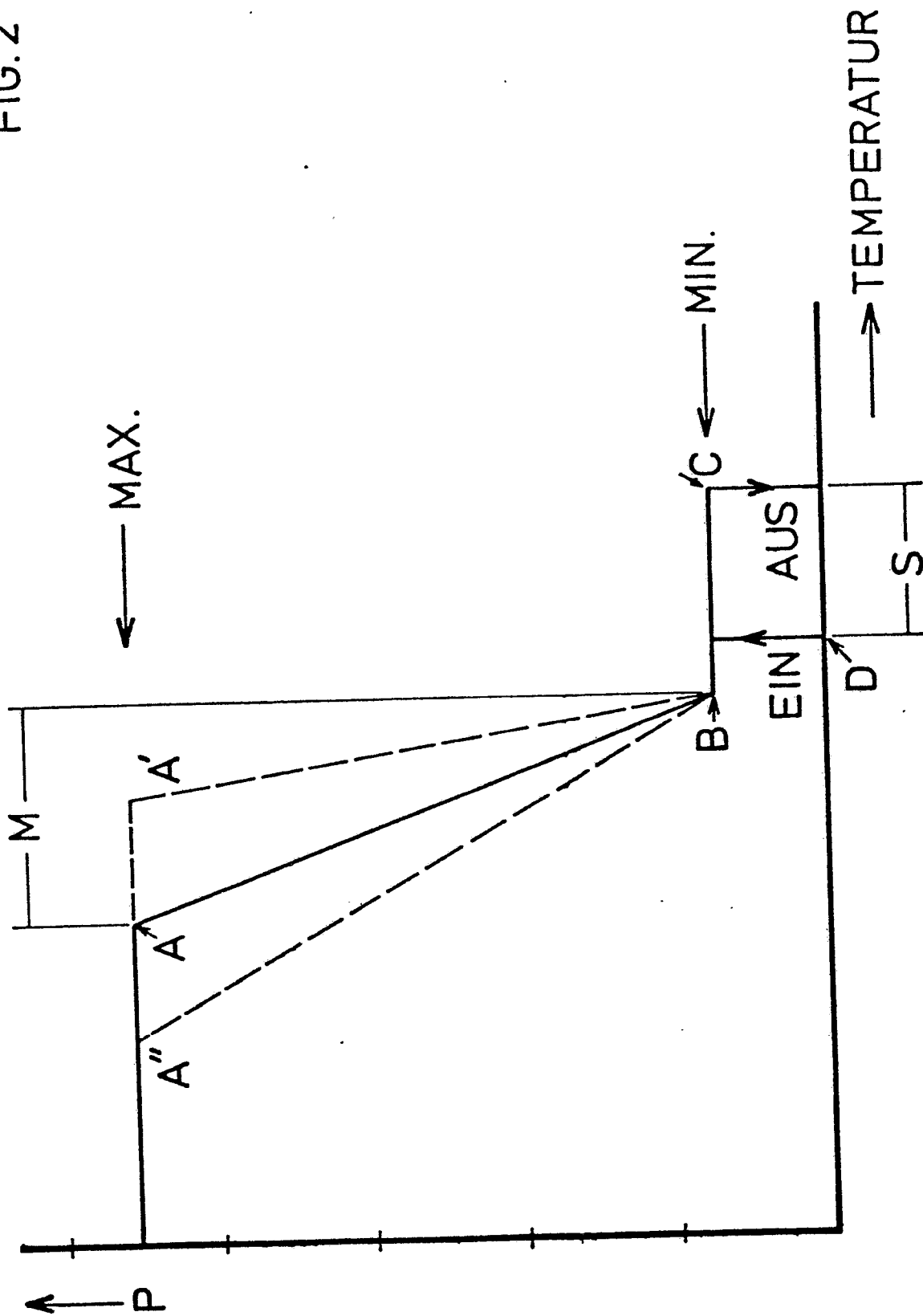




FIG. 2



3  
6  
E

