
Octrooiraad



⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8801554**

Nederland

⑲ **NL**

⑤4 **Intelligente besturing van autogasapparatuur.**

⑤1 Int.Cl.⁵: F02M 23/04, F02M 21/02.

⑦1 Aanvrager: Necam B.V. te Nieuwegein.

⑦4 Gem.: Ir. L.C. de Bruijn c.s.
Nederlandsch Octrooibureau
Scheveningseweg 82
2517 KZ 's-Gravenhage..

②1 Aanvraag Nr. 8801554.

②2 Ingediend 17 juni 1988.

③2 --

③3 --

③1 --

⑥2 --

④3 Ter inzage gelegd 16 januari 1990.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Intelligente besturing van autogasapparatuur.

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor de intelligente besturing van een carburatieinstallatie van een gasvormige brandstof, in het bijzonder LPG, voor een inwendige verbrandingsmotor, bestaande uit een al dan niet gecombineerde verdamper-drukregelaar geschikt voor het omzetten van al dan niet vloeibaar gas op tankdruk in dampvorm (in het vervolg "gas" genoemd) op een druk nabij de druk stroomopwaarts ten opzichte van de carburatieinstallatie,

5 uit een verbindingsleiding voor toevoer van het gas aan een venturi-type menginrichting van het gas met de door de motor aangezogen verbrandingslucht,

10 uit een hoofdsmoorklep voor de aangezogen verbrandingslucht ter regeling van het motorvermogen, welke hoofdsmoorklep gekoppeld is met het gaspedaal en stroomopwaarts ten opzichte van de venturi-gas-menginrichting is gelegen,

15 en uit een regelklep voor de in bedrijf toegevoerde hoeveelheid gas aan de menginrichting, welke gekoppeld is met de hoofdsmoorklep.

Een dergelijke gascarburatieinstallatie wordt algemeen toegepast en

20 is onder meer bekend uit het drukwerk van de Nederlandse fabrikant Necam te Nieuwegein. In tegenstelling tot veel andere gascarburatieinstallaties is bij de bovenbeschreven installatie de menginrichting van het venturi-type voor het gas met de door de motor aangezogen verbrandingslucht geplaatst stroomafwaarts ten opzichte van de hoofdsmoorklep. Omdat

25 de menginrichting zodoende mede beïnvloed wordt door de stand van de hoofdsmoorklep kan de venturimenginrichting niet zonder meer gas van de lagedrukregelaar aanzuigen, doch deze gasstroom moet bestuurd worden door een regelklep welke mechanisch gekoppeld is met de hoofdsmoorklep van de motor. Opdat onder alle bedrijfscondities van de motor zoveel

30 mogelijk het gewenste mengsel aan de motor moet worden toegevoerd, is de doorlaat van de regelklep op de juiste wijze daarvoor geprofileerd. Voor elk motortype moet deze profilering worden aangepast en dit vormt uiteraard een complicatie van het beschouwde systeem. In de praktijk en over de lange duur zal het niet mogelijk zijn om steeds nauwkeurig het door

35 de motor vereiste gas/luchtmengsel aan deze te leveren. De uitlaaggas-samenstelling zal derhalve niet optimaal zijn en niet meer kunnen voldoen aan de steeds strenger wordende milieueisen. Alwaar voorheen autogassystemen in staat waren milieu-vriendelijker uitlaatgassen door de motor te laten produceren dan in benzinebedrijf, met de moderne, elek-

40 tronisch bestuurde benzine-carburatie- of benzine-injectiesystemen

. 8801554

hebben de motoren in benzinebedrijf aanmerkelijk gunstiger uitlaatgas-samenstellingen dan met de bovenbeschreven carburatieinstallatie mogelijk is. Daarbij worden de benzinesystemen intelligent bestuurd, dat wil zeggen zij reageren op zich wijzigende bedrijfsomstandigheden van de motor en passen het geleverde brandstof/luchtmengsel aan aan het karakteristieke kenvel van de betrokken motor.

De uitvinding beoogt nu de opgetreden achterstand voor een gascarburatieinstallatie ten opzichte van een benzinesysteem ten minste in te halen en bij voorkeur meer dan dat.

10 Volgens de uitvinding wordt nu de in de aanhef omschreven gascarburatieinstallatie daardoor gekenmerkt, dat het intelligente deel van de besturingsmiddelen door een bijstuurinrichting gevormd wordt, welke een toevoerinrichting voor menglucht omvat, welke inrichting is opgenomen in de gastoevoerleiding tussen de drukregelaar en de gasregelklep,

15 en dat in de mengluchttoevoerleiding een mengluchtregelklep is opgenomen, en dat de gasregelklep zodanig gedimensioneerd is, dat door deze in alle bedrijfscondities van de motor een te rijk gas/luchtmengsel leverbaar is,

en waarbij de bijstuurinrichting de "kwaliteit" van het toegevoerde gas 20 zodanig verlaagt door verdunning met menglucht, dat aan de motor steeds het gewenste gas/luchtmengsel door de menginrichting leverbaar is.

Bij de uitvinding wordt bewust gekozen voor een bijstuursysteem dat op intelligente wijze bestuurd wordt. Daartoe wordt gebruik gemaakt van de in de aanhef beschreven bekende inrichting, opdat bij onverhoopte 25 uitval van de intelligente bijstuurinrichting, toch het voertuig rijdbaar blijft, opdat het een garage kan bereiken voor reparatie. Volgens de uitvinding wordt daartoe de bestaande installatie zodanig afgeregeld met de gas-regelklep, dat onder alle bedrijfscondities van de motor een te rijk gas/luchtmengsel geleverd wordt. Hierbij moet gedacht worden aan 30 een enige procenten tot enige tientallen procenten te rijk mengsel. Ten einde een optimale uitlaatgassamenstelling te verkrijgen, moet dit te rijke basismengsel bijgestuurd worden en dit vindt volgens de uitvinding daardoor plaats, dat de "kwaliteit" van het toegevoerde gas verminderd wordt door verdunning van het gas met menglucht. Aldus wordt het voor- 35 deel behouden van de snelle respons van de motor op wijzigingen van de stand van de hoofdsmoorklep via het gaspedaal. De gas-regelklep blijft immers op de bekende plaats vlak bij de venturi-menginrichting en mechanisch gekoppeld met de hoofdsmoorklep. De plaats van de mengluchttoevoer aan de gasleiding naar de gas-regelklep behoeft nu niet in de onmiddellij- 40 lijke nabijheid geplaatst te worden, hetgeen in veel gevallen voor de

. 8801554

inbouw in een voertuig van groot voordeel is. Het is uiteraard gewenst deze afstand zo kort mogelijk te houden ten einde een snelle respons van de bijstuurinrichting te verkrijgen.

Volgens een voorkeursuitvoeringsvorm bestaat de mengluchttoevoer-
 5 inrichting uit een kleine venturi met ringkanaal, door de keel waarvan de gastoevoerstroom leidbaar is om de menglucht door het ringkanaal aan te zuigen. Door ook hier een venturi toe te passen, wordt bereikt dat het systeem uit zichzelf een constante menglucht/brandstofverhouding aanhoudt zolang aan de gaszijde en aan de luchtzijde de weerstand of de
 10 druk niet verandert. Aan de luchtzijde is de druk constant, aan de gaszijde wordt de druk constant gehouden door de drukregelaar. Derhalve is aan de luchtzijde de eerdergenoemde mengluchtregelklep opgenomen in de toevoerleiding voor de menglucht. Daarmee is de mate van verdunning of verarming van het toegevoerde brandstofgas aan de venturi-menginrichting
 15 regelbaar, om aldus de te rijke basisafstelling terug te brengen tot precies de gewenste waarde. Omdat de besturing plaatsvindt in geringe luchtstromen, kan met relatief kleine en daardoor snelle en nauwkeurige middelen worden volstaan. Daartoe wordt de mengluchtregelklep door een met een stelmotor, bij voorkeur een stappenmotor, instelbare smoorklep
 20 gevormd, terwijl er een elektronische besturingseenheid of processor voor de besturing van de motor is, welke voorgeprogrammeerd is met één of meer kenvelen van de verbrandingsmotor en signalen ontvangt van momentane bedrijfscondities van de motor. Dergelijke kleine en voor kleine debieten bestemde instelbare smoorkleppen voorzien van een stappenmotor
 25 zijn reeds bekend en worden in grote aantallen toegepast bij intelligente benzine-carburatiesystemen. Ze zijn derhalve beproefd voor toepassing bij automobielen. Bij voorkeur sluit de stappenmotor bij stilstand van de verbrandingsmotor automatisch de luchtsmoorklep geheel.

Als wezenlijke informatie dienen signalen van het motortoerental en
 30 van de inlaatonderdruk voor de motor aan de processor te worden verstrekt. Pas dan heeft de processor een goede indicatie van de hoeveelheid aangezogen lucht en van het toerental waarop de motor in bedrijf is. De processor kan bovendien gevoed worden met een signaal dat de stand van de hoofdsmoorklep of van de daarmee mechanisch gekoppelde gas-
 35 regelklep meldt. Met die gegevens kan de processor aan de hand van het kenveld het juiste commando geven aan de stappenmotor van de mengluchtregelklep om daarmee een zekere verarming van de toegevoerde brandstof te veroorzaken, opdat de motor precies het juiste lucht/brandstofmengsel krijgt toegevoerd. Verdere verfijningen kunnen nog bestaan uit het voe-
 40 den van een signaal dat de temperatuur van de aangezogen verbrandings-

lucht meldt en van de temperatuur van het brandstofgas zoals dit uit de drukregelaar tevoorschijn komt.

Op zich zijn reeds meetinrichtingen van de aangezogen luchtmassa bekend en deze zouden eveneens gebruikt kunnen worden voor het afgeven
5 van een signaal in plaats van de combinatie van het motortoerental en de inlaatonderdruk.

Vooraf indien katalysatoren gebruikt worden om de uitlaatgassen nog verder te reinigen, zal in dat geval veelal een O_2 -sensor of lambda-sonde in de uitlaat geplaatst worden om een signaal inzake het zuurstof-
10 gehalte van de uitlaatgassen eveneens aan de processor te melden.

Het kenveld van de betrokken motor kan in de processor geprogrammeerd worden met behulp van elektronische geheugenchips. Een zogenaamde Eprom (erasible - programmable - read only memory) is hiervoor toepas-
baar.

15 Ten slotte kan het regelbereik van de mengluchtventuri samen met de gasdrukregelaar, welke slechts dan gas afgeeft indien er door de venturi-menginrichting bij draaiende motor een zekere onderdruk bij de uitgang van de regelaar wordt gehandhaafd, worden vergroot indien volgens een voorkeursuitvoering de luchtkamer van de lagedrukmembraan van de
20 gasdrukregelaar door een meetleiding met de mengluchtsmoorklep verbonden is. Hiermee kunnen tevens zekere drukverliezen ten gevolge van de stromingsweerstand van de lucht in het luchtfilter gecompenseerd worden.

Aan de hand van het navolgende schema zal een voorkeursuitvoeringsvorm van de inrichting voor de intelligente besturing van een gascarburatieinstallatie volgens de uitvinding nader worden toegelicht.
25

Van de niet weergegeven inwendige verbrandingsmotor is alleen de aanzuigleiding 1 schematisch weergegeven. Door deze stroomt een lucht/brandstofmengsel 2 naar de cilinders. Verder is schematisch het luchtfilter 3 met de aanzuigstomp 4 weergegeven. Verder is in de aanzuigleiding 1 zoals gebruikelijk de hoofdsmoorklep 5 aangebracht, welke op niet
30 weergegeven wijze verbonden is met het gaspedaal van het voertuig. Tussen het luchtfilter en de hoofdsmoorklep 5 is schematisch een benzinecarburateur 6 afgebeeld, voorzien van een benzinetoevoer 7. Er zij echter met nadruk op gewezen, dat de uitvinding ook toepasbaar is voor
35 automotoren zonder benzinecarburateur, in welk geval de carburateur 6 niet aanwezig is en mogelijkerwijs vervangen kan zijn door een meetinrichting voor de langsstromende luchtmassa. Het zal de vakman duidelijk zijn dat de motor eveneens voorzien kan zijn van elk type benzine-injectieinrichting. In al die gevallen echter bevindt zich de hoofdsmoorklep
40 5 op de in de figuur aangegeven plaats.

. 8801554

Als enig ander onderdeel dat tot de niet weergegeven motor behoort, is een stukje van de uitlaatleiding 8 weergegeven, waar de uitlaatgasstroom 9 doorheen afgevoerd wordt.

Stroomafwaarts ten opzichte van de hoofdsmoorklep 5 is in de aanzuigleiding 1 van de motor de gasmenginrichting 10 geplaatst. Deze is veelal met geringe hoogte uitgevoerd, opdat hij tussen aanwezige flenzen 22 en 23 van de aanzuigleiding 1 kan worden opgenomen zonder dat de benzinecarburateur en het luchtfilter te hoog geplaatst zouden zijn om nog ruimte te vinden onder een niet weergegeven motorkap. De gasmenginrichting is van het venturi-type.

In de schematisch weergegeven verdamper/drukregelaar 11 wordt het gas dat in het geval van LPG als vloeistof door de leiding 12 van de tank wordt aangevoerd, verdampt en in druk verlaagd. De drukregelaar is zodanig afgeregeld, dat er in de afgaande gastoevoerleiding 13 een onderdruk moet heersen opdat de drukregelaar gas afgeeft. Via de gastoevoerleiding 13 wordt het gas door de venturi 14 en het ringkanaal 15 ervan aangezogen om aan de verbrandingsluchtstroom afgegeven te worden door de boringen 16. Vlak voor het ringkanaal 15 van de venturi is een gasregelklep 17 in de gastoevoerleiding geplaatst, welke regelklep 17 van een instelhefboom 18 is voorzien, welke via een stang 19 mechanisch gekoppeld is met een hefboom 20 die zich bevindt op de as 21 van de hoofdsmoorklep 5. Bij bediening van het niet weergegeven gaspedaal verdraait de as 21 van de hoofdsmoorklep 5 en neemt aldus de gasregelklep 17 in zijn beweging met zich mee. Dank zij de mechanische koppeling en de plaatsing van de gasregelklep 17 vlak bij de venturi 14 is de respons van de gasregelklep op verstellingen van het gaspedaal optimaal. Hoewel dit niet is weergegeven, is de doorlaat van de plug van de gasregelklep 17 op bekende wijze zodanig geprofileerd, dat telkens de gewenste gashoeveelheid wordt toegevoerd aan de verbrandingslucht als functie van de stand van de hoofdsmoorklep 5. Volgens de uitvinding is die aanpassing aan het motorkenveld zodanig dat onder alle condities een te rijk gas/luchtmengsel aan de motor geleverd zal worden indien er uitsluitend gas door de gastoevoerleiding 13 zou stromen.

Volgens de uitvinding is er echter in de gastoevoerleiding 13 een mengluchttoevoerinrichting 31 aangebracht, welke bij voorkeur de vorm heeft van een kleine venturi 31 welke voorzien is van een ringkanaal 32. Op dit ringkanaal is aangesloten een toevoerleiding voor de menglucht 33 welke via de leiding 34 is aangesloten op de uitlaatleiding van het luchtfilter 3. Door toevoer van menglucht wordt het door de verdamper 11 afgegeven gas "verdund", zodat via deze weg het te rijke gas/lucht-

8801554

mengsel 2 op de gewenste waarde gebracht kan worden volgens het kenveld van de motor. Het toegepaste systeem zou een kwaliteitsregeling kunnen worden genoemd. Ten einde het te rijke gas/luchtmengsel 2 bij alle bedrijfscondities van de motor op die waarde te brengen die het motorken-
5 veld vereist, moet de mengluchttoevoer door de leiding 33 bestuurd worden en dit vindt plaats via de mengluchtregelklep 35. Deze is voorzien van een klepzitting 36a waarmee een klep 36 samenwerkt. De klep 36 kan door middel van een schematisch weergegeven stappenmotor 37 meer of minder geopend worden om zodoende de hoeveelheid menglucht te kunnen bij-
10 sturen. Omdat het hierbij om kleine debieten menglucht en gas gaat, zijn zowel de mengluchtventuri als de mengluchtregelklep inclusief de bijbehorende leidingen alle relatief klein, zodat zij gemakkelijk in de motorruimte van een voertuig kunnen worden aangebracht. De stappenmotor 37 wordt via een commandoleiding 38 bestuurd vanuit een elektronische be-
15 sturingseenheid of processor 40. Deze is op bekende wijze voorgeprogrammeerd met het kenveld van de betrokken motor waarop de installatie is aangebracht. De belangrijkste bedrijfsgegevens van de motor waarover de processor 40 moet beschikken om de mengluchtregelklep 35 naar behoren te kunnen besturen, bestaat uit een signaal 41 dat representatief is voor
20 het motortoerental, een signaal 42 dat afkomstig is van een sensor van de momentaan telkens heersende onderdruk in de aanzuigleiding 1 van de motor, en eventueel een signaal 43 dat representatief is voor de stand van de hoofdsmoorklep 5 of van de gasregelklep 17. Ten einde verdere verfijningen in de besturingscommando's 38 te kunnen aanbrengen, wordt
25 de processor bij voorkeur nog gevoed met signalen 44 van de temperatuur van de toegevoerde verbrandingslucht, een signaal 45 van de temperatuur van het toegevoerde gas en eventueel ook van een signaal 46 dat afkomstig is van een lambda-sonde 47 welke het zuurstofgehalte meet in de uitlaatgasstroom 9. Dit laatste is vooral van belang indien de motor
30 voorzien is van een, niet weergegeven, katalysator. Ook zonder katalysator kan het van voordeel zijn om de motor van de lambda-sonde 47 te voorzien, omdat de meting van de uitlaatgassamenstelling als nadere verfijning kan worden beschouwd van het regelproces dat uitgaat van het in de processor aanwezige kenveld van de motor. Alwaar de bijstuurinrich-
35 ting 30, 35 met de menglucht een op het kenveld gebaseerde, relatief geringe correctie is op het te rijke basis-gas/luchtmengsel zoals dat in de motor zal worden toegevoerd, zo kan de correctie via de lambda-sonde 47 als correctie worden beschouwd van de gewenste waarde zoals die door het kenveld in de processor bekend is en de gemeten resultaten ervan in
40 de uitlaatgassenstroom 9.

. 8801554

Ten slotte is het onder omstandigheden zinvol om een meetleiding 48 aan te brengen, welke de absolute luchtdruk na het luchtfilter 3 als signaal overbrengt aan de gasdrukregelaar. Hiermee kan een geleidelijke verstopping van het luchtfilter 3 door vervuiling gecompenseerd worden, 5 terwijl deze leiding 48 noodzakelijk is in het geval de motor op niet weergegeven wijze voorzien is van drukvulling. In dat geval zou zich de compressor moeten bevinden tussen het luchtfilter 3 en de aansluiting van de mengluchtzuigleiding 34 aan de aanzuigleiding 1 van de motor.

Het zal de vakman duidelijk zijn dat, omdat de bijsturing met de 10 menglucht slechts betrekking heeft op een autonoom hoofdsysteem dat enige tot enige tientallen procenten te rijk is, de motor in bedrijf zal kunnen blijven in geval van uitval van de bijstuurinrichting. Aldus verschaft de uitvinding een integraal fail/safe-systeem.

. 8801554

CONCLUSIES

1. Inrichting voor de intelligente besturing van een carburatie-
installatie van een gasvormige brandstof, in het bijzonder LPG, voor een
5 inwendige verbrandingsmotor, bestaande uit een al dan niet gecombineerde
verdamper-drukregelaar geschikt voor het omzetten van al dan niet vloeibaar
gas op tankdruk in dampvorm (in het vervolg "gas" genoemd) op een
druk nabij de druk stroomopwaarts ten opzichte van de carburatieinstallatie,
10 uit een verbindingsleiding voor toevoer van het gas aan een venturi-type
menginrichting van het gas met de door de motor aangezogen verbrandingslucht,
uit een hoofdsmoorklep voor de aangezogen verbrandingslucht ter regeling
van het motorvermogen, welke hoofdsmoorklep gekoppeld is met het gas-
15 pedaal en stroomopwaarts ten opzichte van de venturi-gas-menginrichting
is gelegen,
en uit een gasregelklep voor de in bedrijf toegevoerde hoeveelheid gas
aan de menginrichting, welke gekoppeld is met de hoofdsmoorklep, **met
het kenmerk**, dat het intelligente deel van de besturingsmiddelen door
20 een bijstuurinrichting gevormd wordt, welke een toevoerinrichting (30)
voor menglucht omvat, welke inrichting is opgenomen in de gastoevoerleiding
(13) tussen de drukregelaar (11) en de gasregelklep (17),
en dat in de mengluchttoevoerleiding (33) een mengluchtregelklep (35) is
opgenomen, en dat de gasregelklep (17) zodanig gedimensioneerd is, dat
25 door deze in alle bedrijfscondities van de motor een te rijk gas/luchtmengsel
leverbaar is,
en waarbij de bijstuurinrichting de "kwaliteit" van het toegevoerde gas
zodanig verlaagt door verdunning met menglucht, dat aan de motor steeds
het gewenste gas/luchtmengsel door de menginrichting (10) leverbaar is.
- 30 2. Inrichting volgens conclusie 1, **met het kenmerk**, dat de
mengluchttoevoerinrichting (30) uit een kleine venturi (31) met ringkanaal
(32) bestaat, door de keel waarvan de gastoevoerstroom leidbaar
is om de menglucht (33, 34) door het ringkanaal aan te zuigen.
3. Inrichting volgens conclusies 1 of 2, **met het kenmerk**, dat
35 de mengluchtregelklep (35) uit een door een stelmotor (37), in het bijzonder
een stappenmotor, instelbare smoorklep (36, 36a) bestaat, en dat
er een elektronische besturingseenheid of processor (40) voor de besturing
van de motor is, welke voorgeprogrammeerd is met één of meer ken-
velden van de verbrandingsmotor en signalen ontvangt van momentane be-
40 drijfscondities van de verbrandingsmotor.

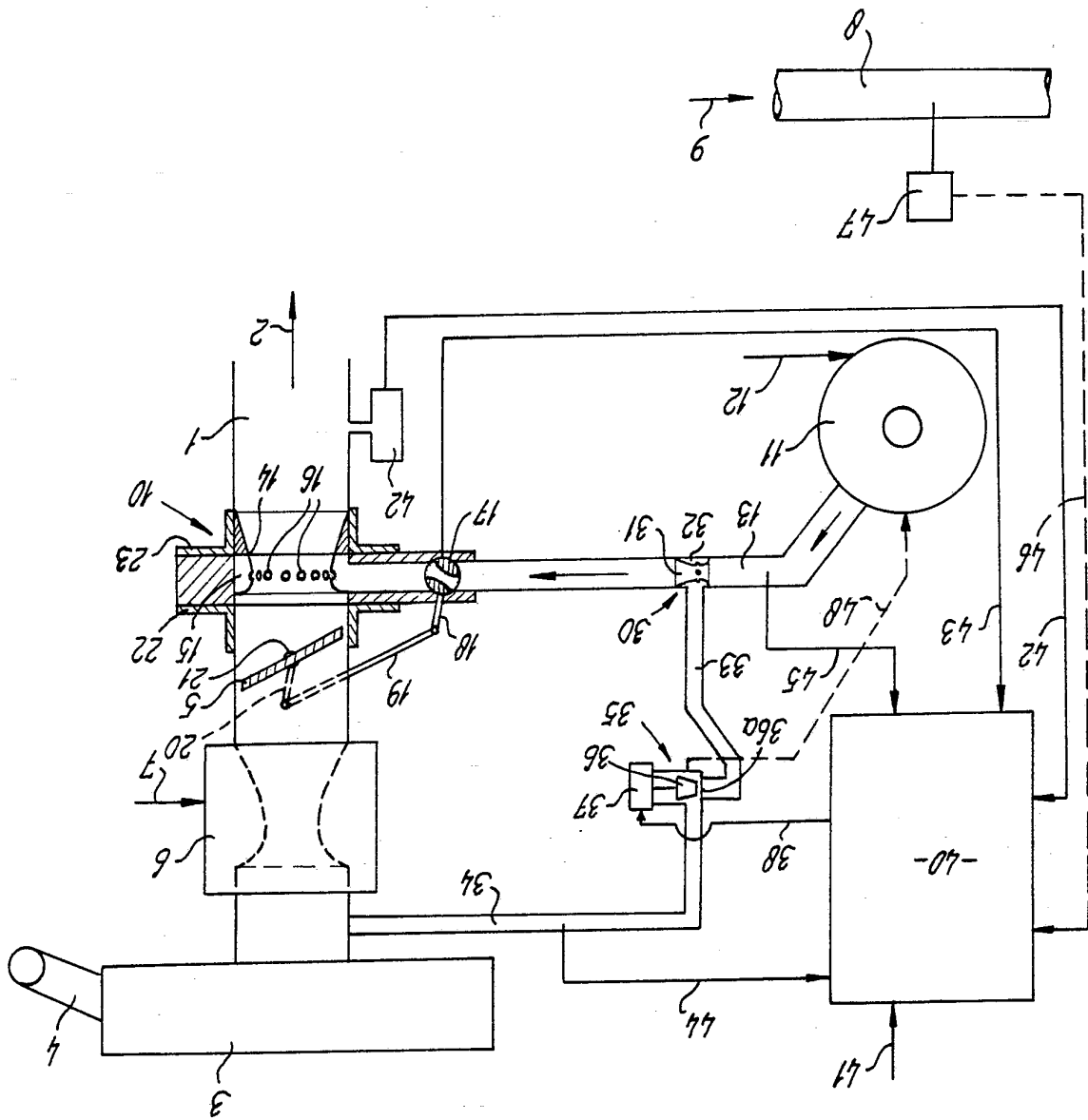
. 8801554

4. Inrichting volgens één of meer van de voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat de elektronische besturingseenheid of processor (40) ten minste een signaal ontvangt van een sensor (42) welke de onderdruk meet die in de inlaatleiding (1) van de motor voor het gas/lucht-
 5 mengsel heerst, stroomafwaarts van de venturi-menginrichting (10) en van een sensor (41) welke het toerental van de motor meet.

5. Inrichting volgens conclusie 4, **met het kenmerk**, dat de motor voorzien is van een meetinrichting voor de momentaan aangezogen luchtmassa, welke een signaal aan de processor afgeeft dat een functie
 10 is van de motorlast en het motortoerental.

6. Inrichting volgens één of meer van de voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat de processor (40) tevens gevoed wordt met signalen afkomstig van sensoren welke op de motor zijn aangebracht om de positie van de hoofdsmoorklep (of de gas-regelklep (43)) terug te melden, respectievelijk om de temperatuur van de met lucht verdunde gastoevoer (45) en van de aangezogen verbrandingslucht (44) te meten, al dan niet aangevuld met het meetsignaal (46) van een lambda-sonde (47) geplaatst in de uitlaatleiding (8) van de verbrandingsmotor voor het meten van het O₂-gehalte.

20 7. Inrichting volgens één of meer van de voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat de luchtkamer van de lagedrukmembraan van de gasdrukregelaar (11) door een meetleiding (48) met de mengluchtsmoorklep (35) is verbonden.



. 880 1554