



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 1379/84

(22) Indleveringsdag: 29 feb 1984

(41) Alm. tilgængelig: 04 sep 1984

(44) Fremlagt: 15 apr 1991

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 03 mar 1983 FR 8303663

(51) Int.Cl.⁵

G 01 N 21/35

G 01 N 21/85

F 02 D 19/00

(71) Ansøger: *INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE; 4, Avenue de Bois-Preau; 92502 Rueil-Malmaison, FR

(72) Opfinder: Paul *Degobert; FR, Michel *Maute; FR, Gerard *Banet; FR

(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree

(54) Fremgangsmåde samt apparat til automatisk regulering af driftsparametrene for en forbrændingsmotor, der fødes med en alkohol-benzinblanding

(56) Fremdragne publikationer

FR off.g.skrift nr. 2487010

GB off.g.skrift nr. 1040046

US pat. nr. 4371785, 4329048

(57) Sammendrag:

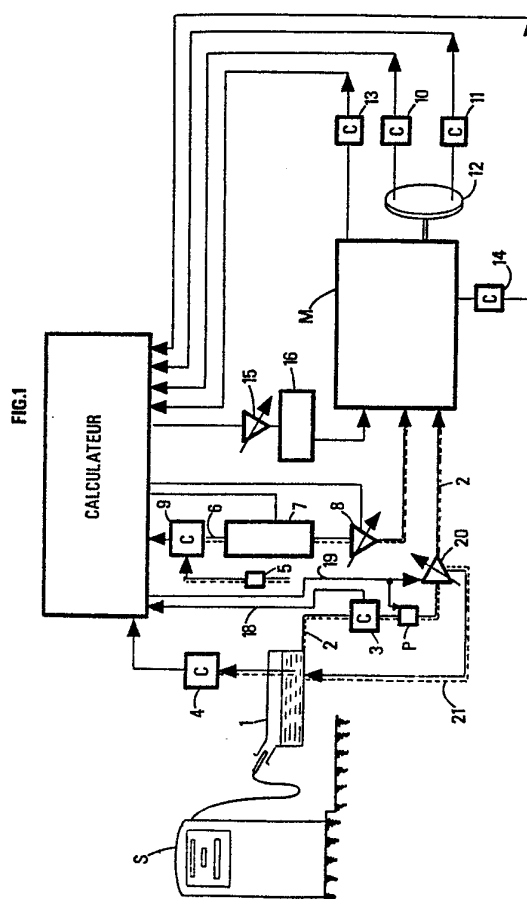
1379-84

En fremgangsmåde samt et apparat til bestemmelse af en alkohol-benzinblandingssammensætning for at tilvejebringe en automatisk regulering af motorer, der fødes med brændseisblandinger med variabelt alkoholindhold, er navnlig særpræget ved, at der udsendes et lysbunt gennem blandingen, der føder motoren (M), at dette bundts absorptionsgrad i blandingen bestemmes i et bølglængdebånd, der er valgt i bølglængdeintervallet svarende til nærinfrarødt, og at reguleringen af driftsparametre for motoren styres som funktion af den således målte absorptionsgrad.

Den automatiske regulering kan fortrinsvis anvendes i forbindelse med driftsparametre for en forbrændingsmotor (M), der fødes med en alkohol-benzinblanding.

PL.I.5

1379-84



Den foreliggende opfindelsen angår en fremgangsmåde til automatisk regulering af driftsparametrene for en forbrændingsmotor, der fødes med alkohol-benzinblandinger. Opfindelsen angår også et apparat til brug ved automatisk regulering af driftsparametrene for en forbrændingsmotor, der fødes med alkohol-benzinblandinger.

For at kunne anvende de forskellige typer brændstoffer, som i fremtiden bliver bragt i handlen skal smidige motorer, der anvender polybrændstoffer, have et integreret system, som på den ene side muliggør tilpasningen til forskellige brændstoffer eller til blandinger af forskellige brændstofsammensætninger og på den anden side muliggør den automatiske regulering af fyldningen og tændingen.

Det væsentligste formål med den foreliggende opfindelse er at opfylde disse forskellige krav.

For at løse det således stillede problem er der ifølge den foreliggende opfindelse tilvejebragt en fremgangsmåde til bestemmelse af en alkohol-benzinblandings sammensætning, hvor der udsendes et lysbunt gennem blandingen, og hvor dette bundts absorptionsgrad i blandingen bestemmes for mindst én bølgelængde, der er valgt i bølgelængdeintervallet, som svarer til nærinfrarød, hvilken absorptionsgrad er forbundet med blandingens alkoholindhold.

Der menes med nærinfrarød det område af lysspektret, som svarer til en bølgelængde mellem 0,7 og 1,7 micron (700 - 1.700 nm).

I det franske patentskrift nr. 2.487.010 og i artiklen med benævnelsen "Probleemloze toepassing van alcoholbenzine-mengsels in auto's" udkommet marts 1981 på sidene 117-122 i nr. 3 (volume 36) i tidskriftet "Polytechnisch Tijdschrift Werktuigbouw" beskrives et apparat til at måle alkoholforholdet i brændslet. Dette apparat anvender lystransmissionen i en glaskolonne, men definerer ikke brændslets lysabsorption i det nærinfrarøde område. Mere generelt er det i teknikken ikke kendt at anvende lysabsorption i det nærinfrarøde område i en alkohol-benzinblanding med henblik på at bestemme denne blandings sammensætning.

Den kendte teknik er illustreret i de amerikanske patentskrifter nr. 4.369.736, nr. 3.996.785, 4.031.864 og nr. 4.321.465 samt britisk pa-

tentskrift nr. 1.554.309.

Ifølge den foreliggende opfindelse er der tilvejebragt en fremgangsmåde til automatisk regulering af driftsparametrene for en forbrændingsmotor, der fødes med en alkohol-benzinblanding, hvilken fremgangsmåde er
5 kendetegnet ved, at der udsendes et lysbunt gennem blandingen, der føder motoren, at dette bundts absorptionsgrad i blandingen bestemmes for en bølgelængde mellem 900 og 1.000 nm eller mellem 1.450 og 1.600 nm, at der udsendes et andet lysbunt gennem et reference fluid, som
10 for eksempel ren alkohol eller et andet referencefluid, og at reguleringen af motorens driftsparametre styres som funktion af den således målte absorptionsgrad.

Ifølge en første udførelsesform for opfindelsen bestemmes absorptionsgraden for en bølgelængde, der er mellem 900 og 1.000 nm ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$).
15

Ifølge en anden udførelsesform for opfindelsen bestemmes absorptionsgraden for en bølgelængde, der er mellem 1.450 og 1.600 nm.
20

Omfanget for den foreliggende opfindelse forlades ikke ved at sammenligne absorptionsgraden for det nævnte første bundt i blandingen med absorptionsgraden af et andet bundt, der eventuelt har en kilde fælles med det første bundt i et referencefluid, som for eksempel ren alkohol
25 eller en alkohol-benzinblanding med kendt sammensætning.

Ifølge den foreliggende opfindelsen er der ligeledes tilvejebragt et apparat til brug ved automatisk regulering af mindst én driftsparameter for en forbrændingsmotor, der fødes med en alkohol-benzinblanding, for
30 eksempel fødningsens luft/brændstof forhold, fortændingen, recyklingsforholdet for uforbrændte gasser, hvilket apparat er kendetegnet ved, at omfatte en detektor, der omfatter en lyskilde, som udsender et første lysbunt gennem en celle, der gennemløbes af motorens brændstofblanding, samt et organ til måling af dette bundts absorptionsgrad i
35 blandingen, der gennemløber cellen for mindst én bølgelængde, der er valgt i bølgelængdeintervallet som svarer til nærinfrarødt, hvilket måleorgan afgiver et signal, der er en funktion af den målte absorptionsgrad.

Opfindelsen angår især et apparat som defineret ovenfor, hvori det nævnte måleorgan er forbundet med midler til regulering af mindst én driftsparameter for motoren som funktion af signalet, der afgives af måleorganet.

5

Ifølge en særlig udførelsesform er apparatet særpræget ved, at detektoren er anbragt i serie med en brændstofpumpe i fødeledningssystemet, der forbinder brændstofbeholderen med motoren, at beholderen omfatter et brændstofmåleredskab, der er beregnet til at frembringe et signal, der følger af en forøgelse af brændstofvolumenet i beholderen, og at en afgreningsventil mod returledningssystemet til beholderen er anbragt i fødeledningssystemet og forbundet med styremidler for afgreningen, hvilke styremidler er beregnet til at blive udkoblet i et givet tidsinterval ved modtagelsen af et styresignal, der afgives af måleredskabet, og som er forbundet med en forøgelse af brændstofvolumenet i beholderen.

15

Opfindelsen vil herefter blive forklaret nærmere under henvisning til den medfølgende tegning, hvor

20

fig. 1 viser et skematisk billede af en apparatenhed ifølge opfindelsen og beregnet til automatisk regulering af en forbrændingsmotors drift,

fig. 2 viser en illustration af en udførelsesform for en detektor, der skal måle brændselsblandings sammensætning,

25

fig. 3 viser et skematisk billede af de elektriske kredse, der er forbundet med detektoren,

fig. 4 viser en emissionskurve for en elektroluminescent foto-diode, der kan være anvendt i apparatet ifølge opfindelsen,

30

fig. 5 viser en kurve som viser den procentvise lystransmission for forskellige brændselsblandingsbestanddele, som funktion af bølgelængden, og

fig. 6 viser et billede af et eksempel på en justeringskurve for et måleorgan, således som det der er illustreret i fig. 3.

35

Tegningerne illustrerer en udførelsesform for opfindelsen.

I fig. 1 vises skematisk en udførelsesform for opfindelsen, hvor M betegner en motor, der fødes med brændstof fra en beholder 1 igennem et

ledningssystem 2, hvorpå der er anbragt en benzinpumpe P samt et apparat 3, der gør det muligt at bestemme brændstoffets alkoholindhold. Brændstofniveauet i beholderen 1 måles ved hjælp af en måler 4. Luftfødnings-
fødningen tilvejebringes fra et luftfilter 5 ved hjælp af et lednings-
5 system 6, der passerer en forvarmer 7, og hvorpå der er anbragt en elektroventil 8, der gør det muligt at regulere luftmængden. Denne mængde måles af en detektor 9. Andre detektorer 10 og 11, der samvirker med et svinghjul 12, der er bragt i rotation af motoren, bestemmer respektivt motorens omdrejningsområde og stemplets passage forbi det øvre
10 dødpunkt i hver cylinder i hver motorcyklus.

En forbrændingsdetektor 13 bestemmer cykler med unormal forbrænding hvor bankefænomener optræder.

15 En sonde 14, der er anbragt i udstrømsgassen, bestemmer om disse gasser stammer fra forbrændingen af en støkiometrisk blanding af brændstof og luft.

Indikationerne fra de forskellige ovenfor nævnte detektorer, der er
20 angivet med bogstavet C i figuren, overføres til et organ for automatisk behandling af data (beregningsenhed) af mikroprocessortypen, som afgiver reguleringssignaler til elektroventilen 8 samt til et styreorgan 15 for motorens tændingskreds 16.

25 Organet til automatisk behandling af data (beregningsenhed) kan være beregnet til automatisk at indstille fortændingen til en optimal værdi, hvor der undgås fremkomst af banken, som funktion af modtagne signaler, især fra detektorerne 10,11 og 13, for eksempel ifølge den fremgangsmåde, der er beskrevet i US patentskrift nr. 4.120.272.

30 Detektoren 3, der måler brændstoffets alkoholindhold, overfører sit målesignal til beregningsenheden ved hjælp af en leder 18.

Denne måling kan enten udføres kontinuert eller diskontinuert.

35 I sidstnævnte tilfælde vil den sidst udførte måling være gemt i beregningsenhedens hukommelse, og en ny måling bliver tilvejebragt efter hver ny forsyning for beholderen 1.

Til det brug kan måleren 4 være beregnet til at afgive et signal til styreorganer, der er forbundet med beregningsenheden ved hver forøgelse af brændstofdiveauet i beholderen 1.

- 5 Beregningsenheden aktiverer således, ved hjælp af en leder 19, en trevejs-elektroventil 20, der er anbragt i fødeledningssystemet 2 ved afgangen af pumpen P, hvilken elektroventil åbner en afgrening 21, der er forbundet med beholderen 1, således at brændstoffet cirkulerer i en lukket kreds følgende ledningssystemet 2 og returledningssystemet 21
10 til beholderen i et bestemt tidsinterval (for eksempel 1-2 minutter), der er bestemt af beregningsenheden.

- Denne operation gør det muligt at opnå en homogenisering af brændstofsammensætningen i beholderen 1 og ledningssystemet, og efter en fastsat
15 forsinkelse overfører beregningsenheden til elektroventilen 20 et signal, der styrer lukningen af afgreningen mod returledningssystemet 21 til beholderen og gør det muligt at føde motoren med brændstof.

- Målingen af alkoholindholdet udføres af detektoren 3 og overføres gennem lederen 18 og registreres således af beregningsenheden, hvor den
20 erstatter den gamle værdi i hukommelsen ved udløb af den nuværende forsyning fra brændstofbeholderen.

- Det er ligeledes muligt at anbringe detektoren 3 i ledningssystemet 21.
25

- I fig. 2 illustreres en udførelsesform for detektoren 3, der er beregnet til at bestemme sammensætningen af brændselsblandingen, og henvisningsbetegnelsen 22 betegner detektorens hus, der udgøres af en letmetallageringsblok. Denne blok er gennemboret af en boring 23, hvori der
30 er anbragt en lyskilde 24, der kan være tilvejebragt i form af en elektroluminescent foto-diode af typen LEDME 7124 fra General Instrument, og som udsender et lysbunt 25 i det infrarøde område (med middelbølglængde på 940 nm). Dette bundt deles i to af en skilleplade 26 med parallelle semireflekterende flader, der bæres af en understøtning 27,
35 der er anbragt ved skæringen mellem to andre boringer 28 og 29 i blokken 22. Akserne for disse to boringer er vinkelrette på hinanden, og akse for boringen 28 er sammenfaldende med akse for boringen 23.

En del af bundtet 25 reflekteres mod et første fotometer, som for ek-

sempel en fototransistor 30 gennem en målecelle 31. Denne målecelle 31, der er forsynet med et vindue 32 af et materiale, som kun svagt absorberer de udsendte stråler, omfatter en rørformet indgang og afgang 33 henholdsvis 34, der er forbundet med ledningssystemet 2 for motorens brændselstilførselskreds, for således at blive gennemløbet af alkoholbenzinblandingen, der føder motoren. Et filter 37 er anbragt på detektorens rørformede indgang (se fig. 3).

Den anden del af bundtet 25 passerer uden afbøjning skillepladen 26 og når et andet fotometer, som for eksempel en fototransistor 35 gennem en celle 36, der er forsynet med et vindue 38, og som fortrinsvis er identisk med målecellen, men som indeslutter en referencevæske med kendt sammensætning, for eksempel ren methanol CH_3OH .

Omfanget for den foreliggende opfindelse forlades ikke ved at erstatte denne referencecelle med et enkelt filter, som har kendte absorptionskarakteristika, der fortrinsvis er tilnærmelsesvis lig med disse for målecellen, hvis den bliver fyldt med en blanding af alkohol og benzin, hvis sammensætning er kendt.

Sammensætningen mellem de respektive grader af strålingsabsorption af væsken, der gennemstrømmer målecellen 31 og af væsken, der er indeholdt i referencecellen 36, kan være tilvejebragt ved hjælp af en modtaktforstærker 39, hvor de to indgange respektivt er forbundet med fototransistorerne 30 og 36 (se fig. 3).

Det målesignal s der afgives af modtaktforstærkeren 39 overføres til beregningsenheden gennem lederen 18.

Fig. 3, hvor henvisningsbetegnelsen +V betegner en elektrisk spændingskilde (for eksempel på 10 V), viser desuden skematisk, hvorledes der kan være tilvejebragt en automatisk regulering af den lysflux, der er produceret af senderfotodioden 24.

Til det brug er en forstærker af følgetypen A_1 forbundet med referencefototransistoren 35's sender. Udgangssignaler for denne følgeforsærker, der bliver påtrykt den ene af modtakforstærkeren 39's to indgange, overføres til en første indgangsklemme for et styresystem, der omfatter en operationsforstærker A, hvis anden indgangsklemme er forbundet med

en elektrisk referencespænding V_R . Operationsforstærkeren A's udgangsklemme er gennem en følgeförstärker A_2 forbundet til basis for en transistor, hvis emitter er forbundet med senderdioden 24.

- 5 Funktionen for dette reguleringssystem er som følger: hvis den elektriske spænding, der afgives af fototransistoren 35, som er forbundet med referencecellen 36, bliver mindre (som følge af dioden 24's ældning eller en tilsnævsnig af referencecellen 36's vindue) vil operationsforstärkeren A, som funktion af forskellen mellem denne spænding og
10 referencespændingen V_R styre en forøgelse af fødespændingen for emissionsdioden 24, for således at genetablere det valgte niveau for den lysflux, der emitteres af denne diode.

- Fig. 4 viser en karakteristisk emissionskurve for en fotodiode (fotodiode I.R.ME 7124), der kan være anvendt som detektoren 3's emitterdioden 24. I denne fig. er der på abscissen angivet bølgelængden λ i nm, og den relative emission E_R er angivet som ordinat.

- Fig. 5 viser den procentvise transmission af lyset for forskellige bestanddele af brændselsblandinger som funktion af bølgelængden λ i nm.

- Målesignalet s , der afgives af modtaktforstärkeren 39, er proportionalt med forskellen mellem indgangssignalerne. Denne förstärkers nulpunkt er indstillet, når de to celler 31 og 36 begge indeholder referencevæsken
25 (CH_3OH), og reguleringen af denne förstärker 39's förstärkning til fuld skala udføres, når målecellen 31 indeholder ren benzin, idet referencecellen 36 samtidig indeholder ren methanol.

- Fig. 6 viser et eksempel på en justeringskurve for en detektor, som den
30 der er vist i fig. 3.

- Denne kurve giver værdien af målesignalet s , der overføres til beregningsenheden (Calc) som funktion af den procentvise andel methanol CH_3OH .

35

Som eksempel kan der for brændstoffer, som består af methanol-benzinblandinger, anføres, såfremt V_1 betegner volumenet af blandingen 1 med densiteten D_1 , der er indeholdt i beholderen før opfyldningen udføres på servicestationen, og hvis V_2 betegner volumenet for blandingen 2,

der afgives af pumpen, og såfremt $(A/F)_1$ og $(A/F)_2$ er de støkiometriske forhold, der karakteriserer blandingerne 1 henholdsvis 2, så er værdierne V_3 , D_3 og $(A/F)_3$ for den resulterende blanding 3, der er opnået i beholderen, forbundet med de foregående værdier ved de volumetriske forbindelser:

$$V_1 D_1 (A/F)_1 + V_2 D_2 (A/F)_2 = V_3 D_3 (A/F)_3 \quad (1)$$

$$\text{med } V_1 + V_2 \approx V_3 \text{ (med omtrent 0,4\%)} \quad (2)$$

$$\text{og } \frac{V_1 D_1 + V_2 D_2}{V_1 + V_2} \approx D_3 \quad (3)$$

Organet (beregningsenheden) til automatisk behandling af data kan være beregnet til efter hver opfyldning at bestemme værdierne $(A/F)_3$, V_3 og D_3 for den resulterende blanding 3 på basis af ovennævnte tre forbindelser (1), (2) og (3) udfra begyndelsesværdierne $(A/F)_1$, V_1 og D_1 og værdierne $(A/F)_2$, V_2 og D_2 , der karakteriserer den udførte opfyldning.

Omfanget for den foreliggende opfindelse forlades ikke ved anvendelse af et andet organ til adskillelse af lysbundtet end skillepladen, hvilket organ er beregnet til adskille det indfaldende strålebundt i mindst to andre bundter. Et sådant organ kan for eksempel være en optisk fiber i form af et Y eller et middel for periodisk afbøjning af det indfaldende bundt, for eksempel under anvendelse af et oscillerende spejl eller anden indretning af samme slags. Ligeledes kan der anvendes to forskellige lyskilder, der fortrinsvis har tilnærmelsesvis identiske karakteristika, idet den ene af kilderne udsender en stråle mod målecellen og den anden mod referencecellen.

P A T E N T K R A V .

1. Fremgangsmåde til automatisk regulering af driftsparametrene for en forbrændingsmotor, der fødes med en alkohol-benzinblanding, k e n d e -
5 t e g n e t ved, at der udsendes et lysbunt gennem blandingen, der føder motoren, at dette bundts absorptionsgrad i blandingen bestemmes for en bølgelængde mellem 900 og 1.000 nm eller mellem 1.450 og 1.600 nm, at der udsendes et andet lysbunt gennem et reference fluid, som for eksempel ren alkohol eller et andet referencefluid, og at reguler-
10 ringen af motorens driftsparametre styres som funktion af den således målte absorptionsgrad.

2. Apparat til brug ved automatisk regulering af mindst én driftsparameter for en forbrændingsmotor, der fødes med en en alkohol-benzinblanding, for eksempel fødnings luft/brændstof forhold, fortændingen, recirkuleringsforholdet for uforbrændte gasser, k e n d e t e g n e t ved, at omfatte en detektor (3), der omfatter en lyskilde (24), som udsender et første lysbunt gennem en første celle (31), der gennemløbes af blandingen, der føder forbrændingsenheden, og et andet lysbunt gennem en anden celle (36), som indeholder et referencefluid, samt et måleorgan (39) for absorptionsgraden af bundtet i blandingen, der gennemløber den første celle i det mindste for en bølgelængde, der er valgt i bølgelængdeintervallet, som svarer til nærinfrarødt, hvilket måleorgan (39) afgiver et signal (s), der er en funktion af den målte
25 absorptionsgrad.

3. Apparat ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at måleorganet (39) er forbundet med organer (beregningssenheder) for indstilling af mindst én driftsparameter for en motor som funktion af signalet (s),
30 der er afgivet af måleorganet (39).

4. Apparat ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at detektoren (3) er anbragt i serie med en brændstofpumpe (P) i et fødeledningssystem (2), der forbinder en brændstofbeholder (1) med motoren (M), at beholderen (1) omfatter en brændstofmåleindretning (4), der er beregnet til
35 at frembringe et signal, der følger af en forøgelse af brændstofvolumenet i beholderen (1), og at en ventil (20) for afgrening mod et returledningssystem (21) til beholderen (1) er anbragt i fødeledningssystemet (2) og er forbundet med styreorganer (beregningssenheder) for afgre-

ningen, hvilke styreorganer (beregningssenheder) er beregnet til at blive udkoblet i et bestemt tidsinterval ved modtagelse af et styresignal, som afgives af måleindretningen (4) og som er forbundet med en forøgelse af brændstofvolumenet i beholderen (1).

5

5. Apparat ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at detektoren (3) omfatter et første fotometer (30), der modtager mindst en del af et af lyskilden (24) udsendt lysbunt efter dette har passeret målecellen (31), der gennemløbes af blandingen, som føder nævnte forbrændingsenhed, samt et andet fotometer (35), der modtager mindst en del af det af lyskilden (24) udsendte lysbunt efter dette har passeret en anden referencecelle (36).

10

6. Apparat ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at referencecellen (36) er identisk med målecellen (31), og at den indeholder en referencévæske, fortrinsvis alkohol.

15

7. Apparat ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at omfatte en skilleplade (26) for lysbuntet, der udsendes af lyskilden.

20

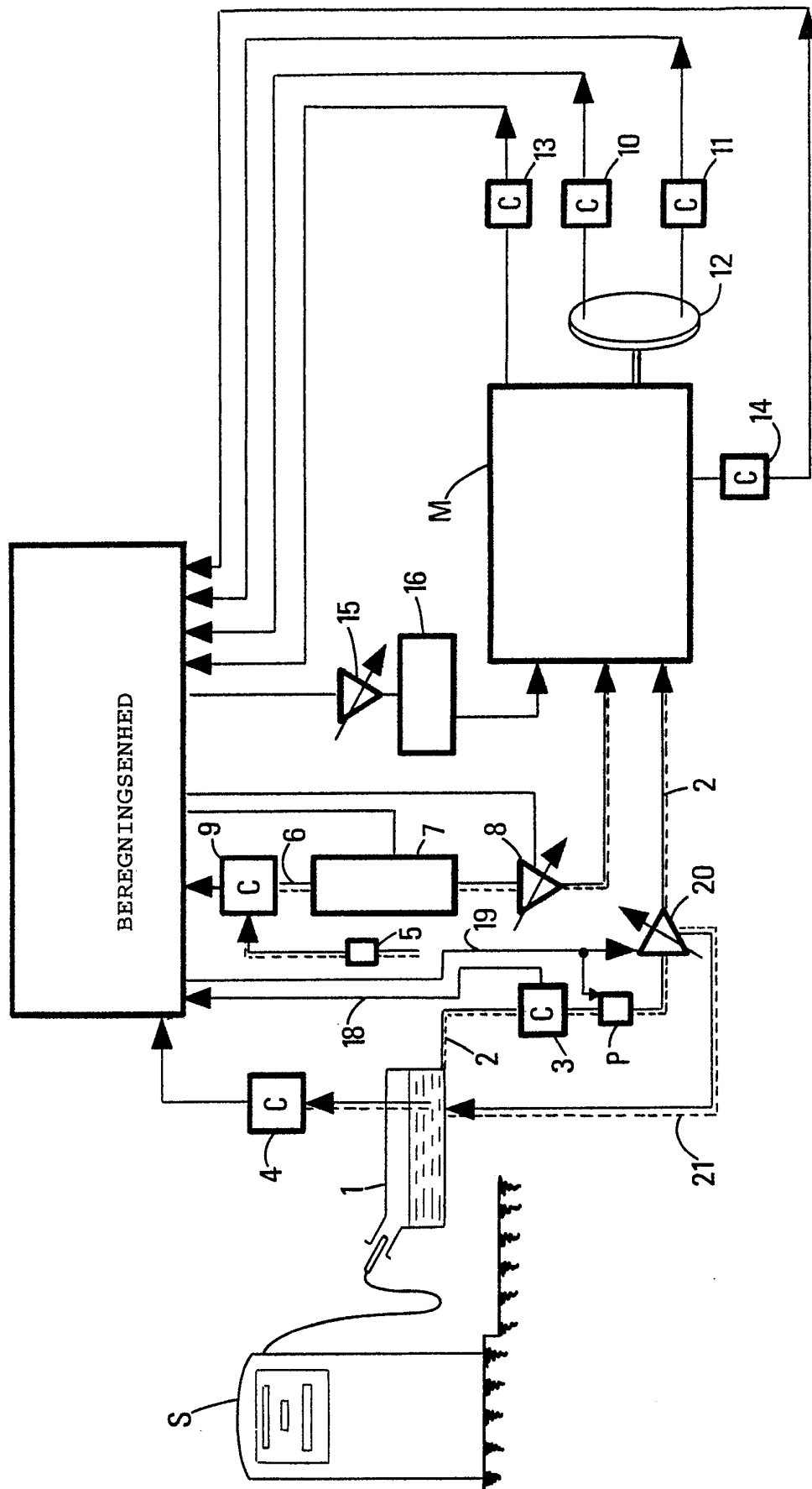
8. Apparat ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at omfatte et organ for adskillelse af det indfaldende lysbunt i mindst to andre bundter.

25

30

35

FIG.1



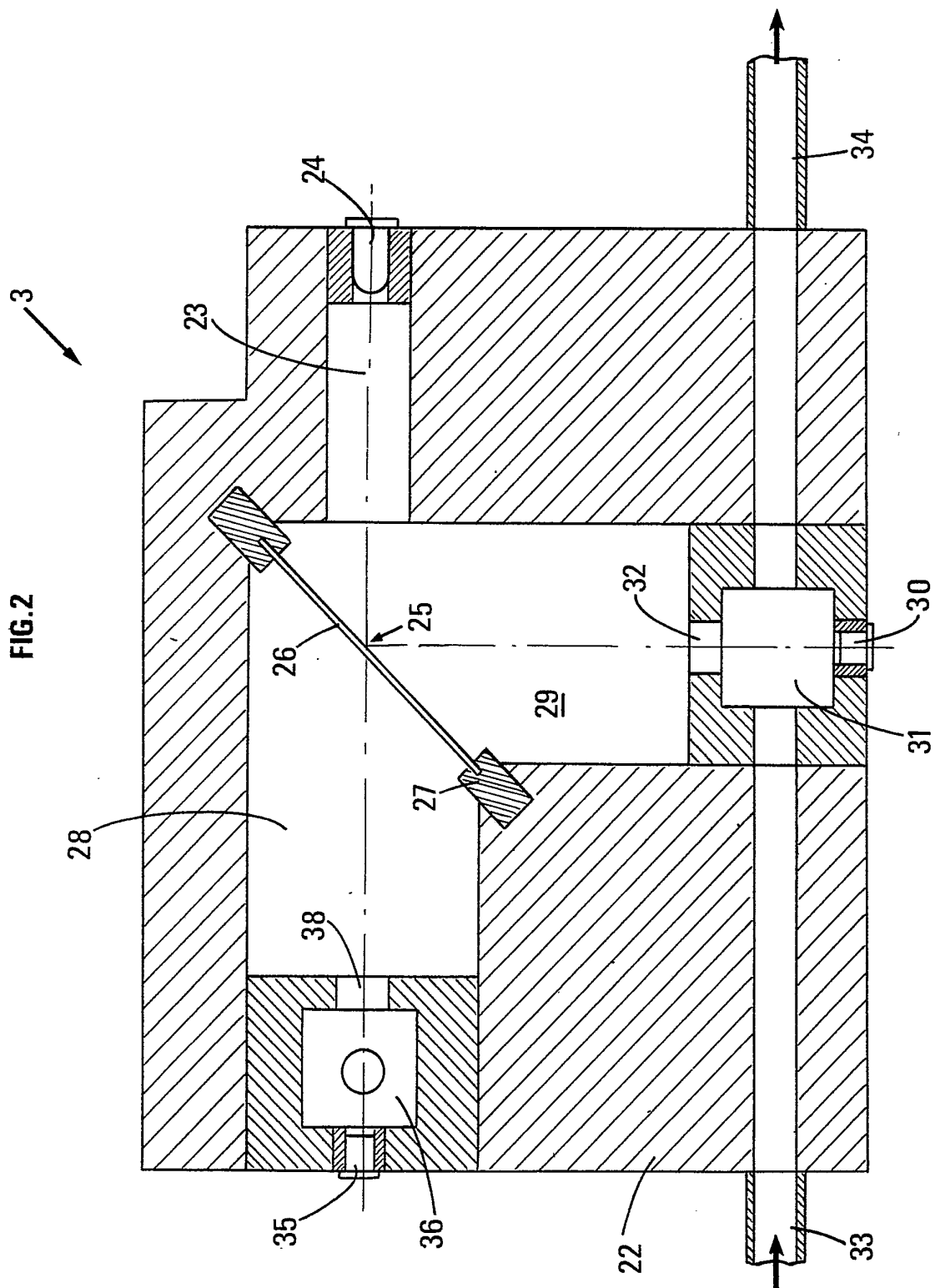
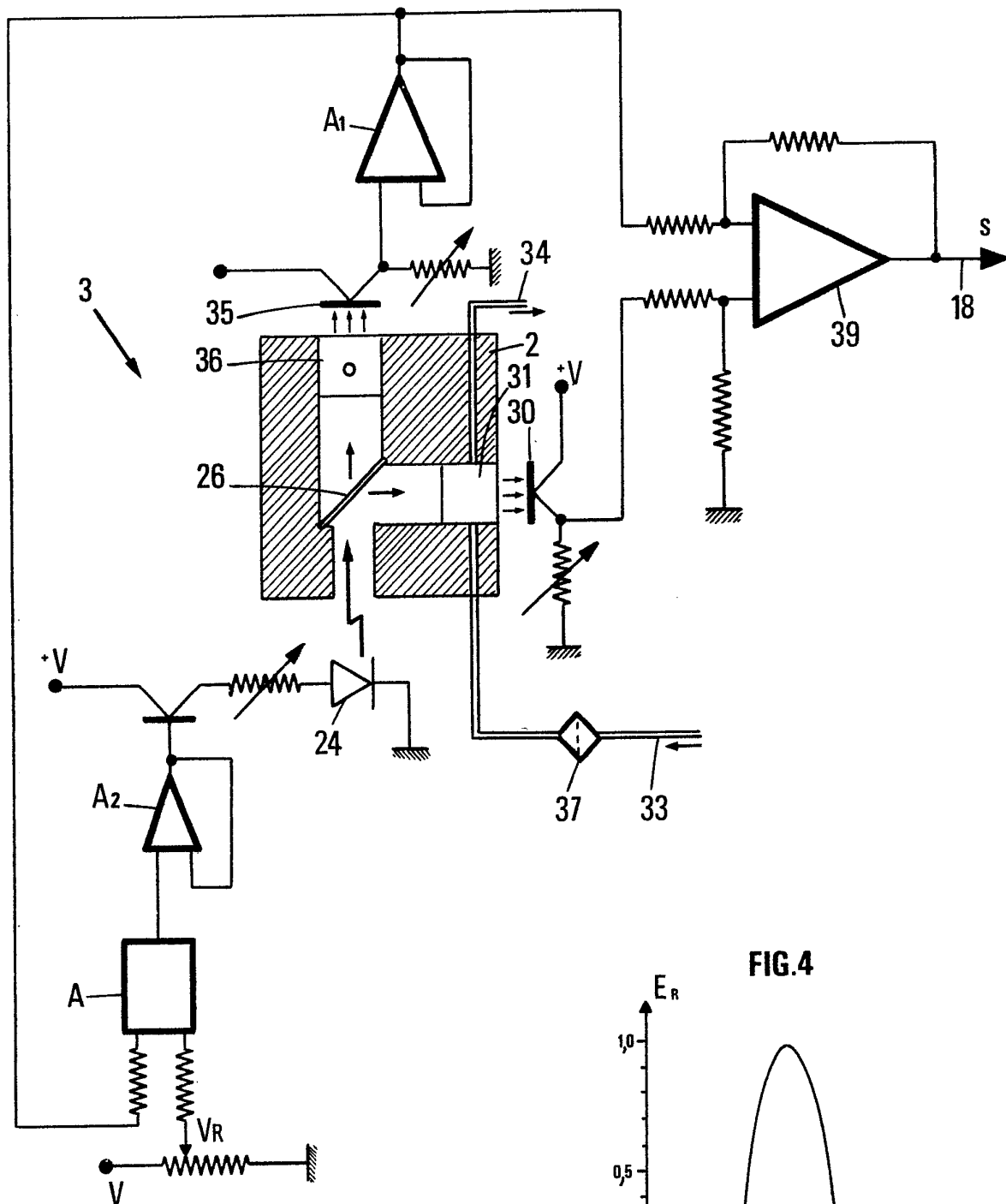


FIG.3



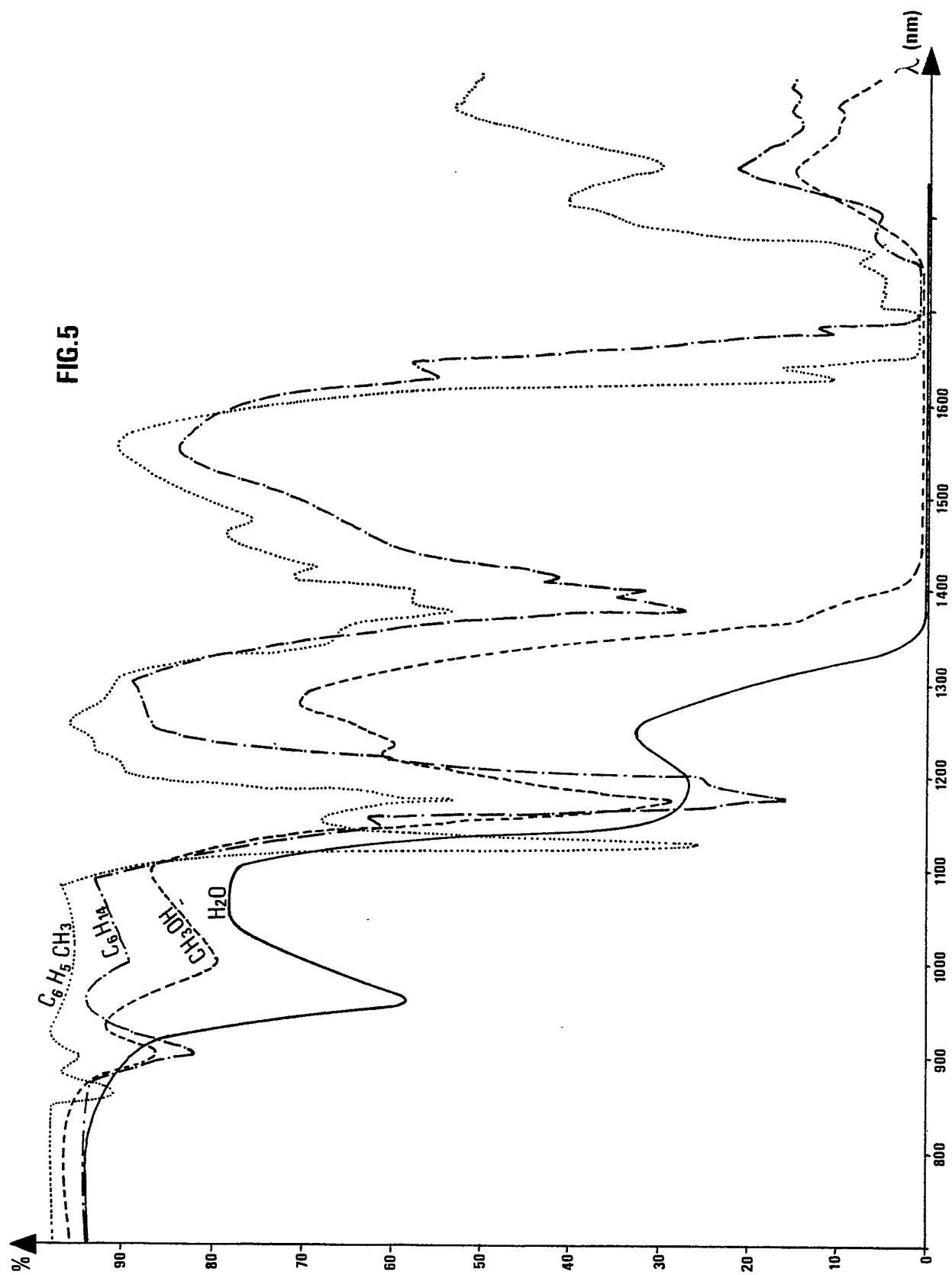


FIG.6

