

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 146267 B



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

- (21) Patentansøgning nr.: 4005/80
- (22) Indleveringsdag: 23 sep 1980
- (24) Løbedag: 31 jan 1980
- (41) Alm. tilgængelig: 23 sep 1980
- (44) Fremlagt: 15 aug 1983
- (86) International ansøgning nr.: PCT/DK80/00009
- (86) International indleveringsdag: 31 jan 1980
- (85) Videreførelsesdag: 23 sep 1980
- (30) Prioritet: 31 jan 1979 US 008686

(51) Int.Cl.³: F 23 N 1/02
// F 23 N 5/00

- (71) Ansøger: *JYDSK VARMEKEDELFABRIK A/S; 8220 Brabrand, DK.
- (72) Opfinder: Lars Leksander Styngbom *Jørgensen; DK, Ernst Valther *Jørgensen; DK.

(74) Fuldmægtig: Larsen & Birkeholm A/S Skandinavisk Patentbureau

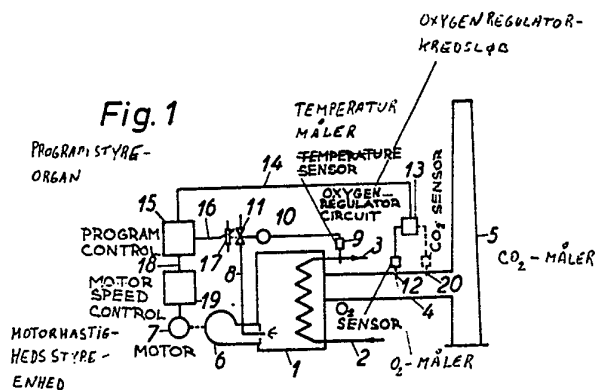
(54) Fremgangsmåde og apparat til regulering af forbrændingen i et fyr

(57) Sammendrag:

4005-80

DK 146267 B

Et apparat og en fremgangsmåde til styring af forbrændingen i et fyr (1). Røggasindholdet kontrolleres (12, 20, 13) til bestemmelse af oxygen- og/eller carbondioxidkomponenter til frembringelse af et styresignal, som sammenlignes med et signal fra en brændstofmåler (17) til frembringelse af en trinløs, variabel hastighedsstyring (19) for en blæser (6), som tilfører forbrændingsluft til fyret, som skal styres. Hastigheden af blæseren varieres i afhængighed af røggasindholdet og brændstofstrømningshastigheden til frembringelse af en kontinuerligt variabel blæserhastighed til gennemførelse af en vedvarende optimal forbrænding.



1 Opfindelsen angår en fremgangsmåde til regulering af forbrændingen i et fyr med kedel, afgangsrør og skorsten og et apparat til udøvelse af fremgangsmåden som angivet i indledningen til krav 1 henholdsvis krav 4.

5 Det er velkendt, at tilførslen af forbrændingsluft til fyr eller kedler, som arbejder under forskellige arbejdsbetingelser, kan styres af spjæld og lignende, som kan indstilles. Ved oliefyr er det endvidere normal praksis at tilføre luft til en forstøvningszone
10 ved hjælp af en blæser, som drives af en elektrisk motor, der kører med et bestemt omdrejningstal uafhængigt af belastningen og derfor uafhængigt af mængden af den tilførte brændstof. Det samme er tilfældet i fyr, der bruger andre brændstoffer, d.v.s. at forbrændingsluften tilføres ved hjælp af en blæser, der i
15 i det væsentlige kører med konstant hastighed. Under disse forhold vil blæserens strømforbrug være konstant og uafhængigt af belastningen. Strømforbruget vil således blive unødvendig stort ved lave belastninger, og det bemærkes, at der i disse kendte systemer normalt ikke er taget hensyn til variationen i brændstoffets brændværdi eller luftens tryk og temperaturforhold.

25 Fra dansk patentskrift nr. 145.685 kendes en fremgangsmåde og et apparat af nævnte art, hvor man når frem til den optimale forbrænding uden at anvende overflødig elektricitet til blæsermotoren, endda en optimal forbrænding ved enhver termisk belastning af
30 fyret. Det har imidlertid i praksis vist sig, at når man tager hensyn til luftens tilstand, herunder tryk og temperatur, eller til brændstoffets brændværdi ved at måle iltindholdet eller kuldioxidindholdet i røggassen og anvender denne målestørrelse som yderlige reguleringsstørrelse, støder man på rent praktiske

1 vanskeligheder, fordi sådanne målinger er forholds-
vis langsomme at foretage, og man kan derfor risike-
re at få en dårlig forbrænding med røgudvikling i en
periode, hvor brændselskvaliteten svinger meget.

5 Formålet med opfindelsen er at angive en fremgangs-
måde og et apparat, hvor man undgår at regulerings-
systemet foretager for store udsving, hvilket kan re-
sultere i dårlig forbrænding med røgudvikling, især
10 når brændselskvaliteten varierer meget.

Dette opnås ved at gå frem som angivet i krav 1'
kendetegnende del, fx under anvendelse af et apparat
som angivet i krav 4' kendetegnende del. Man sikrer
15 hermed, at ilt- eller kuldioxidmåleresultaterne, kun
bruges indenfor visse fastsatte grænser, hvilket i
praksis er finreguleringen af forbrændingen. Hermed
får man altid hurtigt bragt forbrændingen ind i et
fornuftigt område med hensyn til indblæsning af for-
20 brændingsluft, hvorefter finreguleringer træder i
funktion.

Hvis man går frem som angivet i krav 2, fx under an-
vendelse af et apparat som angivet i krav 5, sikrer
25 man sig, at finreguleringen altid tilbageholdes længe
nok. Det tidsrum, hvor ilt- eller kuldioxidmålingen
skal undertrykkes er selvfølgelig afhængig af det en-
kelte fyrsteds konstruktion, men for mange store
kedelanlæg er en forsinkelse på 10-20 sek. passende.

30 Hvis man går frem som angivet i krav 3, fx under an-
vendelse af et apparat som angivet i krav 6, opnår
man, at forsinkelsen af indkoblingen af finregulerin-
gen ikke bliver længere end nødvendigt, idet forsin-

1 kelsen kun varer indtil røgen igen er passende sod-
fri.

5 Opfindelsen forklares nærmere under henvisning til
tegningen, hvor

10 fig. 1 viser et blokskematisk diagram, der vi-
ser et fyr, som udnytter et regulerings-
apparat konstrueret ifølge opfindelsens
principper.

15 fig. 2
a og b, set sammen, viser et detaljeret, skema-
tisk diagram af en udførelsesform for
det programmerede styreprogram 15 i
fig. 1 med en ændring i brændstof- og
luftaffølingsindretningerne vist i fig.1.

20 fig. 3 viser et detaljeret skematisk diagram af
en udførelsesform for et iltregulator-
kredsløb 50 i fig. 2,

25 fig. 4
a og b, set sammen, viser et detaljeret, skema-
tisk diagram af en udførelsesform for et
røgfårve konverterkredsløb 86 i fig. 2,
og

30 fig. 5 viser et detaljeret, skematisk diagram
af en udførelsesform for en røgalarm i
fig. 4.

Fig. 4 viser skematisk et komplet kedelsystem, der
udnytter et forbrændingsreguleringsapparat konstrue-

- 1 ret ifølge opfindelsens principper. En kedel 1 er beregnet til opvarmning af vand, som tilføres gennem et rør 2 og aftages fra kedlen gennem et rør 3. Afgangsrøret 4 forbinder kedlen 1 med en skorsten 5, således at de udstødte røggasser føres fra kedlen gennem afgangsrøret til skorstenen 5. Nødvendig forbrændingsluft tilføres kedlen ved hjælp af et blæseranlæg bestående af en ventilator 6 drevet af en motor 7.
- 10 Brændstof, i dette tilfælde olie, tilføres til forbrændings-kammeret i fyret gennem et brændstofrør 8. Mængden af brændstof, som tilføres, styres automatisk efter kendte principper ved hjælp af en temperaturmåler 9 placeret i vandafgangsrøret 3. Temperaturmåleren 9 styrer en motor 10, som indstiller en brændstofventil 11 i røret 8. Mængden af brændstof tilført til fyret er således direkte afhængig af fyrets belastning. Som nævnt er dette princip til styring af brændstofstrømningen i afhængighed af belastningen kendt.
- 20 En konventionel iltmåler 12 placeret i røggasafgangsrøret 4 måler iltindholdet i røggasserne. En iltanalyseenhed 13, ligeledes af konventionel konstruktion, leverer et elektrisk signal med en værdi i afhængighed af det målte iltindhold eller udgangssignalet fra måleren 12. Iltanalyseenheden 13 kan være af typen Taylor Servomex, fremstillet af Sybion Corporation, Crowborough, Sussex, England. Signalet fra iltanalyseenheden 13 overføres gennem en ledning 14 til et programstyreorgan 15, som vil blive beskrevet i mere detaljeret form nedenfor. Samtidig modtager dette programstyreorgan gennem en ledning 16 fra en

1 transducer 17 et signal, der viser stillingen af en
brændstofventil 11. I tilfælde af denne udførelses-
form måles den øjeblikkelige indstilling af brænd-
stofventilen 11 ved hjælp af et skyde- eller dreje-
5 potentiometer 17, som tilvejebringer et elektrisk sig-
nal svarende hertil. En anden måde at måle brændstof-
strømningen vil blive beskrevet nedenfor i forbindel-
se med fig. 2.

10 På grundlag af de således modtagne data, og det inde-
holdte foreskrevne program, tilvejebringer program-
styreenheden 15 et styresignal gennem en ledning 18
til en motorhastighedsstyreenhed 19, som er konstrue-
ret til at styre omdrejningshastigheden af en blæser-
15 motor 7. I stedet for iltmåleren 12 beskrevet herover,
kan der anvendes en måler for kuldioxid til frembrin-
gelse af et signal til en enhed svarende til iltana-
lyseenheden 13, men som er konstrueret til at arbej-
de på grundlag af kuldioxidindholdet i røggasserne.
20 Mængden af kuldioxid i røggasserne er direkte afhæng-
ig af iltindholdet, således at der i virkeligheden
tilvejebringes den samme måling.

Fig. 2 består af fig. 2a og 2b, som skal ses sammen.
25 Figuren viser i større detaljer konstruktionen og vir-
kemåden af den foretrukne udførelsesform for program-
styreenheden 15 med dets forbindelse til iltmåleren
12, og brændstofstrømningsmåleren 17.

30 Som nævnt ovenfor styres blæsermotoren 7, som driver
en blæser til tilførsel af forbrændingsluft til fyret,
ved hjælp af en motorhastighedsstyreenhed 19 af kendt
konstruktion. Denne beskrivelse drejer sig om appara-
tet og fremgangsmåden til frembringelse af et regu-
leringssignal til motorhastighedsstyringen, idet sig-

1 nalet er afhængigt af mængden af brændstofstrømmingen
til fyret og iltindholdet i røggasserne fra fyret.
Reguleringssignalet til motorhastighedsstyreenheden
ændres kontinuerligt i afhængighed af ændringerne i
5 de foregående parametre for derved at ændre omdrej-
ningshastigheden af blæsermotoren 7 i afhængighed af
ændringerne i de sidste parametre.

I udførelsesformen ifølge fig. 2 er brændstofstrøm-
ningsmåleren 17 vist som en fotoelektrisk måler 22,
10 som måler bevægelsen af et kalibreret hjul 23, hvis
omdrejningshastighed er en funktion af brændstofstrøm-
ningshastigheden. Alternativt kan der bruges en induk-
tiv måler af kendt konstruktion. Den fotoelektriske
15 måler 22 genererer således et signal med en frekvens,
der er proportional med rumfanget af oliestrømmen. En
firkantgenerator 24 af en konventionel konstruktion
modtager frekvenssignalet fra måleren 22 og danner
deraf et firkantsignal (bølgeform T) med en frekvens,
20 som er proportional med frekvensen af signalet fra
måleren 22. Et konventionelt flip-flop kredsløb 26
danner et signal ved udgangen Q (bølgeform Q), med en
frekvens som er halvdelen af frekvensen af udgangs-
signalet T fra firkantgeneratoren 24. Udgangssignalet
25 Q fra flip-flop kredsløbet 26 påtrykkes en indgang
mærket F_{in} på en frekvens/spændingskonverter 28, som
danner et jævnspændingssignal, hvis værdi er propor-
tional med frekvensen af signalet Q.

30 På dette sted skal det bemærkes, at signalet T fra fir-
kantgeneratoren 24 påtrykkes gennem en konventionel
tællerstyreenhed 30 til 8 bit digitale tællere 31 og
32 til overvågningsformål. På samme måde påtrykkes ud-
gangssignalet fra frekvens/spændingskonverteren 28

- 1 gennem et delekredsløb 34 til et digitalt panel-
meter til visning af DC-spændinger til overvågnings-
formål.
- 5 Udgangssignalet fra frekvens/spændingskonverteren 28
påtrykkes gennem ledningen 35 til en operationsfor-
stærker 36, som er indstillet på kendt måde til dannel-
se af et maksimumudgangssignal på fx 10 V for maksimal
oliestrømning. Dette spændingssignal fra forstærkeren
10 36 påtrykkes direkte ved indgangen på en summations-
forstærker 40 via ledningen 37. Det samme udgangssig-
nal fra forstærkeren 36 påtrykkes kompensationskreds-
løbet 42, som er konstrueret, som vist i fig. 2, og
som på kendt måde frembringer et signal til at påtryk-
15 kes en anden indgang på summationsforstærkeren 40
til indførelse af et signal, som kompenserer for de
ikke-lineære forhold mellem luftstrøm og blæserhastig-
heden, d.v.s. et ikke-lineært signal lægges til det
lineære oliestrømssignal, så at reguleringen af fyret
20 opnår et rigtigere forhold til fyrets belastning.
- Luftstrømssignalet er, som nævnt, ikke lineært med
arbejds karakteristikken for blæseren, som skal ænd-
res, hvad enten omdrejningshastigheden eller blad-
25 vinklen af blæseren 6 varieres. Kompensationskreds-
løbet 42 danner, i afhængighed af fyrets belastning
et ikke-lineært signal ud fra signalet fra forstær-
keren 36 til påtrykning af summationsforstærkeren 40.
- 30 Når oliestrømmen er forholdsvis lav, d.v.s. at om-
drejningshastigheden af blæseren 6 er lav, leverer
kompensationskredsløbet 42 et signal, som trækkes
fra oliestrømssignalet. Signalet fra forstærkeren 36

1 leveres gennem ledningen 421 og påtrykkes en operationsforstærker 424. Transistoren 423 arbejder i
dette tilfælde som en variabel modstand, der shunter
5 modstanden 425. Når det inverterede signal ved punktet 422 nærmer sig 0, svarende til en lav oliestrømningshastighed og derved et lille signal på 421, vil transistoren 423 blive ikke-ledende og vil derfor ikke shunte modstanden 425. Dette vil så frembringe den maksimale kompen-
10 sationsspænding på modstanden 426 og ved bufferforstærkeren 427. Når oliestrømningen stiger, vil signalværdien på ledningen 421 også stige, og derved falder udgangsspændingen fra operationsforstærkeren 424. Transistoren 423 begynder så at lede, idet den shunter modstanden 425 og
15 reducerer værdien af signalspændingen på modstanden 426 mod 0. Kompensationssignalet falder således, når oliestrømningen til fyret stiger.

20 Det sidste indgangssignal til summationsforstærkeren 40 er et signal, der svarer til iltindholdet i røggasserne. Kredsløbet, som frembringer dette signal, forklares mere detaljeret nedenfor i forbindelse med fig. 3 og 4.

25 Summationsforstærkeren 40, som modtager indgangssignaler med værdier svarende til oliestrømningen og iltindholdet i røggasserne samt et kompensations-
signal, som forklaret ovenfor, frembringer et udgangssignal, som er den algebraiske sum af disse
30 signaler, hvilket udgangssignal påtrykkes en inverter 44. Det inverterede sumsignal føres via en ledning 45 til et startrelæ 46. Det lukkede startrelæ kobler det inverterede signal til et buffertrin 48, som omfatter en bufferforstærker 49. Udgangssignalet

1 fra bufferforstærkeren 49 aktiverer et analogvoltmeter
47 til overvågning af signalværdierne dette sted i
kredsløbet. Signalet til bufferforstærkeren 49 ledes
også, som vist i tegningen, til motorhastighedsstyre-
5 enheden 19, som regulerer arbejdshastigheden af blæser-
motoren 7.

Som vist i fig. 2, frembringer iltmåleren 12 et ud-
gangssignal med en amplitude, der er proportional med
10 iltindholdet i røggasserne, til en iltanalyseenhed 13,
som i dette tilfælde frembringer et udgangssignal,
0-20 mA, svarende til mængden af ilt i røggasserne.
Det sidste signal kobles til iltregulatorkredsløbet 50
som frembringer iltindgangssignalet til summations-
15 forstærkeren 40.

Fig. 3 beskriver i større detaljer iltregulatorkreds-
løbet 50.

20 Det ovenfor nævnte iltsignal er et vigtigt middel til
finjustering af rotationshastigheden af blæsermotoren
7. Som nævnt påtrykkes dette signal summationsforstær-
keren 40 og bevirker, at oliestrømningshastigheden var-
rieres i afhængighed af den øjeblikkeligt eksisterende
25 luftkarakteristik.

Som nævnt ovenfor, frembringer iltanalyseenheden 13 et
signal, som svarer til iltindholdet i røggasserne fra
fyret. Som vist i fig. 3, påtrykkes dette signal fra
30 analyseenheden 13 en operationsforstærker 52. En vin-
due-komperator 54, konstrueret som vist i fig. 3, mod-
tager udgangssignalet fra forstærkeren 52 og sammen-
ligner værdien af dette signal med forud bestemte øvre
og nedre værdier i komperatorforstærkerne 54a og 54b.

1 Hvis signalet fra forstærkeren 52 ligger indenfor vin-
duets begrænsninger, vil udgangssignalerne på ledning-
erne 55a og 55b være på et lavt niveau, medens der,
hvis et signal fra forstærkeren 52 ligger udenfor vin-
5 duets begrænsninger, vil dannes et højt udgangssignal
fra en af forstærkerne i vindue-komperatoren.

Udgangssignalet fra vindue-komperatoren 54 påtrykkes
et logikkredsløb 56, konstrueret som vist i fig. 3, og
10 som omfatter fire OG porte 56a-d. Dette logikkredsløb
påtrykkes ligeledes signaler fra en astabil multivibra-
tor 58 og et signal fra en kondensator 60, som er på
lavt niveau, når modstanden 59 modtager et signal på
højt niveau (stopsignal) fra en røgdetektor 84, 86 sva-
15 rende til mørk røg (se fig. 2). Den ovenfor nævnte røg-
detektor er beskrevet i større detaljer nedenfor i for-
bindelse med fig. 4.

I det øjeblik vindue-komperatoren 54 modtager et signal
20 som ligger udenfor vinduets begrænsninger, vil en af de
analoge koblere 62 eller 64, som er felteffekttransisto-
rer, påtrykkes et signal på højt niveau fra logikkreds-
løbet 56. Et sådant signal kan påtrykkes, når røgdetek-
toren afgiver et signal på lavt niveau svarende til lys
25 røg. Når en af de analoge koblere aktiveres, vil det
bevirke, at der tilføres enten positiv eller negativ
ladning via enten modstanden 66 eller modstanden 68 til
en holdekondensator 74, og denne ladning påtrykkes en
indgang på forstærkeren 76. Et udgangssignal, som der-
30 ved dannes af forstærkeren 76, holdes ved hjælp af kon-
densatoren 74 efter at den astabile multivibrator 58
via logikkredsløbet 56 har slukket den tidligere akti-
verede, analoge kobler. Udgangssignalet fra forstærke-
ren 76 påtrykkes så som iltsignalet til den behørige

1 indgang på summationsforstærkeren 40, som forklaret
ovenfor i forbindelse med fig. 2.

Når fyret startes, kobles iltreguleringen fra i ca.
5 20 sek. ved hjælp af et signal, som påtrykkes på led-
ningen 79 til modstanden 78. Dette aktiverer så den
analoge kobler 82, i form af en felteffekttransistor,
og signalet kobles ved hjælp af en optisk kobler 83
til et monostabilt kredsløb 80, som afleverer et højt
10 signal i ca. 20 sek., og derved tænder den analoge
kobler 85, hvorved kondensatoren 74 afledes til nul,
således at der i denne tid ikke ledes et iltregule-
ringsignal til summationsforstærkeren 40.

15 Fig 4. består af figurerne 4a og 4b, som skal ses sam-
men. Figuren viser i detaljer røgfårvekonverterkreds-
løbet 86, som skematisk er vist i fig. 2.

Røgdetektoren 84, som er kendt, frembringer et signal
20 med en værdi mellem 0 og 20 mA, svarende til lysheden
eller mørkheden af røgen fra fyret. Dette signal kob-
les til røgfårvekonverteren 86 via ledningen 93, hvor
det påtrykkes en operationsforstærker 94. Udgangssig-
nalet fra operationsforstærkeren 94 påtrykkes en ind-
25 gang 1 i en digital/analog konverter 92, konstrueret
af integrerede kredsløb 92a og 92b, som i den foretruk-
ne udførelsesform har typebetegnelserne henholdsvis
MC1405L og MC14435FL. Signalet fra røgdetektoren kon-
verteres derved fra et analogt signal til et binært,
30 digitalt (BCD) signal. Dette BCD signal påtrykkes gen-
nem et logisk kredsløb 95, konstrueret af OG portene
95a-d til en BCD/decimal konverter 96, som kan være et
integreret kredsløb med typebetegnelsen MC14028BCP.
Den sidste konverter omdanner det binære, decimale sig-

- 1 nal svarende til røgfarvesignalet til et decimalt
signal, således at værdien af dette signal nu repræ-
senteres ved et decimalt tal, dannet af signaldis-
5 plays, svarende til udgangssignalerne A1 til A10.
Når disse udgangssignaler fremkommer, aktiverer de
tilsvarende lysdioder i et LED-display 90 til frem-
bringelse af en visuel visning af røgkarakteristik-
ken.
- 10 Udgangssignalerne A1 og A2 fra konverteren 96, som
svarer til de to mindst betydende cifre, kobles til
en reset-indgang på D-flip-flop 100, og A3 udgangs-
15 signalet fra konverteren 96 kobles til clockindgan-
gen på flip-flop 100. Hvis signalerne på A1 eller A2
er på højt niveau, vil udgangssignalet på ledning 105
til iltregulator kredsløbet 50 svare til en binær vær-
di på 1.
- 20 Endvidere indeholder røgfarvekonverteren 86, som vist
i fig. 5, et alarmkredsløb, som aktiveres af en af de
programmerede koblere 108. Skulle røgfarven således ænd-
res til dannelse af et forud bestemt udgangssignal fra
konverteren 96, vil signalet fra konverteren påtrykkes
25 gennem de aktiverede koblerdele af den programmerede
kobler 108 til et forsinkelseskredsløb 110, konstrue-
ret som vist i fig. 5. Dette aktiverer en alarm af en-
hver ønsket type, fx kan der anvendes visuelle eller
auditive alarmer.
- 30 På grund af de i øjeblikket almindelige miljøbestem-
melser kan det være mere ønskeligt at regulere for-
brændingen ved at lade røgfarven være den dominerende
reguleringsfaktor. I denne situation kan udførelses-
formen beskrevet i fig. 3-5 let modificeres på føl-

1 gende måde.

I fig. 3 forbindes modstanden 51 i iltregulerings-
kredsløbet til spændingskilden V i stedet for til ud-
5 gangen af forstærkeren 52. Dette bevirker, at der til
vindue-komperatoren 54 tilføres et signal svarende til
et signal, som ville fremkomme hvis iltindholdet i røg-
gasserne var for højt. Et negativt signal tilføres så
via FET kobleren 64 til holdekondensatoren 74, indtil
10 et "stopsignal" fra røgdetektoren forekommer. Signalet
fra iltregulator kredsløbet 50 har da en konstant værdi
og summeres til signalet fra kompensationskredsløbet
42 på den ovenfor beskrevne måde. Hvis røgfarven i
denne opbygning bliver for mørk, d.v.s. hvis røgdetek-
15 torsignalet er over en forud bestemt værdi, aflades
holdekondensatoren 74 gennem FED 82. Dette bevirker en
stigning i luftstrømningen til forbrændingen ved en
stigende blæserhastighed. Ledningen 111 i fig. 5 kan
forbindes til ledningen 79 i fig. 3. Forsinkelses-
20 kredsløbet 110 sikrer, at en forbigående ændring i røg-
farven ikke aktiverer det monostabile kredsløb 80. I
denne udførelsesform vælges forsinkelsestiden til at
være to sek.

25 I den ovenfor givne beskrivelse er beskrevet et komplet
system til forbrændingsregulering på grundlag af olie-
strømning, ikke-liniær compensation, iltindhold og røg-
farve. Til andre og måske mindre strenge anvendelser
kan der konstrueres simplere systemer. Det er fx muligt
30 at danne et signal fra summationsforstærkeren 40, som
kun er summen af oliestrømnings- og compensationssig-
nalet. Iltreguleringen kan yderligere tilføres på den
ovenfor beskrevne måde, men uden anvendelse af røgfarve-
reguleringskredsløbet. På lignende måde kan iltsig-

- 1 nalet gøres til en konstant værdi, som tillader røgfarvereguleringen at være dominerende. Opfindelsen kan udøves på mange forskellige typer fyr, og er ikke begrænset til anvendelsen af en bestemt type brændstof.
- 5 Opfindelsen kan fx anvendes med lige stor succes til et fyr med vandrerist eller et fyr med kulstøvforstøver. Endvidere kan kuldioxidindholdet i røggasserne, som nævnt ovenfor, kontrolleres i stedet for iltindholdet til aktivering af et kredsløb svarende til iltreguleringskredsløbet.
- 10 Opfindelsen kan generelt anvendes uden hensyn til typen af fyrets belastning.

P A T E N T K R A V

- 1 1. Fremgangsmåde til regulering af forbrændingen i
et fyr med kedel, afgangsrør og skorsten, hvortil der
tilføres luft ved hjælp af en blæser, hvis omløbstal
reguleres trinløst, og hvor brændstoftilførslen regu-
5 leres i afhængighed af belastningen af fyret, og hvor
blæserens omløbstal reguleres som funktion af
den tilførte brændstofmængde, og hvor
denne funktion korrigeres for blæserens karakteristik
og for gennemstrømningsmodstanden i kedlen og til ked-
10 len hørende afgangsrør og skorsten, samt at der yder-
ligere foretages en måling af iltindholdet eller kul-
dioxidindholdet i røggasserne til dannelselse af en yder-
ligere reguleringsstørrelse, som anvendes til korrek-
tion af den funktion, der regulerer blæserens omløbs-
15 tal, k e n d e t e g n e t ved, at den yderligere
reguleringsstørrelse anvendes til korrektion af den
funktion, der regulerer blæserens omløbstal, når re-
sultatet af ilt- eller kuldioxidmålingen ligger uden
for fastsatte grænseværdier, og ellers undertrykkes.
20
2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g -
n e t ved, at måleresultatet af ilt- eller kuldioxid-
målingen altid undertrykkes i et forud fastlagt tids-
rum efter hver start af fyret.
25
3. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g -
n e t ved, at det også omfatter en røgfarvemåling,
hvorhos røgfarvemålesignalet kan undertrykke ilt-
eller kuldioxidmåleresultatet, når røgfarvemåleresul-
30 tatet overstiger en bestemt værdi.
4. Apparat til udøvelse af fremgangsmåden ifølge
krav 1 på et fyr med en kedel (1) med afgangsrør (4)
og skorsten (5), hvilket apparat omfatter en blæser(6)

1 med blæsermotor (7), hvis omdrejningstal reguleres
af en regulator (19), midler (8) til tilføring af
brændstof og midler (9, 10, 11) til regulering af
brændstoftilførslen som funktion af belastningen på
5 kedlen, samt en programstyreenhed (15, 17) til at
styre blæsermotorens regulator (19) som funktion af
den tilførte brændstofmængde og under hensyn til blæ-
serens (6) karakteristik samt gennemstrømningsmodstan-
den i kedlens (1) afgangsrør (4) og skorsten (5), hvor-
10 hos apparatet yderligere omfatter en iltmåler (12)
eller en kuldioxidmåler (20) på afgangsrøret (4) til
frembringelse af en yderligere reguleringsstørrelse
for blæsermotorens omløbstal, k e n d e t e g n e t
ved, at sidstnævnte måler via en analyseenhed (13),
15 omfattende en vindue-komparator (54) for ilt- eller
kuldioxidmåleresultatet, er koblet til programstyre-
enheden (15).

20 5. Apparat ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t
ved, at det omfatter et blokeringskredsløb (78, 79,
82, 83), der er indrettet til at hindre ilt- eller
kuldioxidmåleresultatet i at blive tilført program-
styreenheden i et forud fastlagt tidsrum efter hver
start af fyret.

25 6. Apparat ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t
ved, at det yderligere omfatter en røgdetektor (84)
med røgfårvekonverter (86), der er indrettet til at
kunne blokere ilt- eller kuldioxidmålekredsløbet, når
30 røgfårvedektoren konstaterer at røgfårven oversti-
ger en bestemt værdi.

Fremdragne publikationer:

DK ansøgning nr. 1856/76 (patent nr. 145685)
DE offentliggørelsesskrifter nr. 2326395, 2745459
FR patent nr. 676430
SE fremlæggelsesskrift nr. 368267
US patenter nr. 3723047, 3828237, 3960320.

Fig. 1

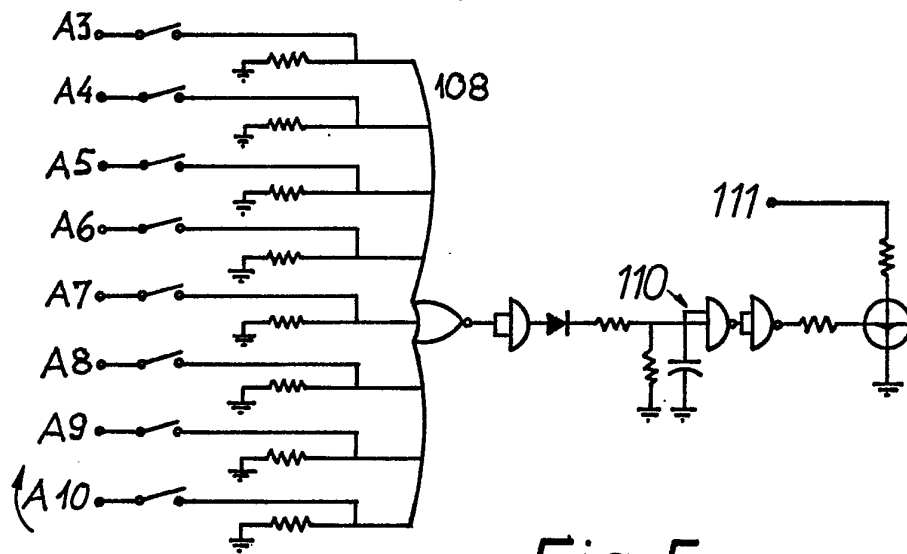
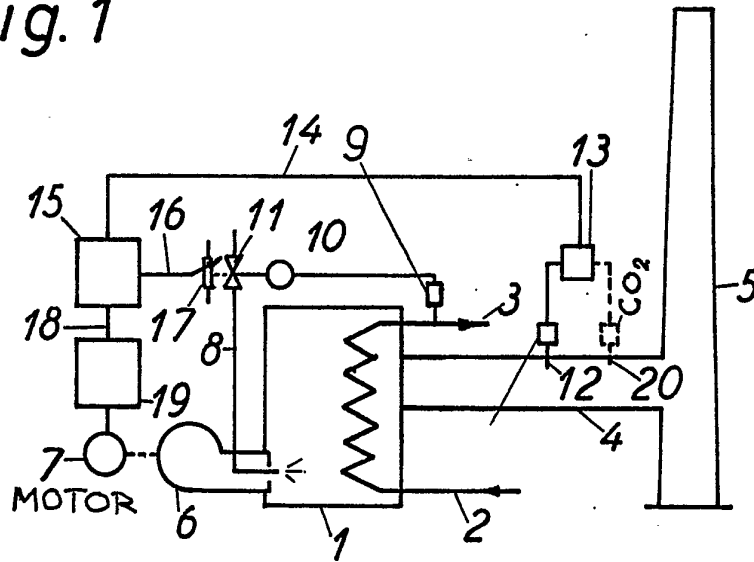
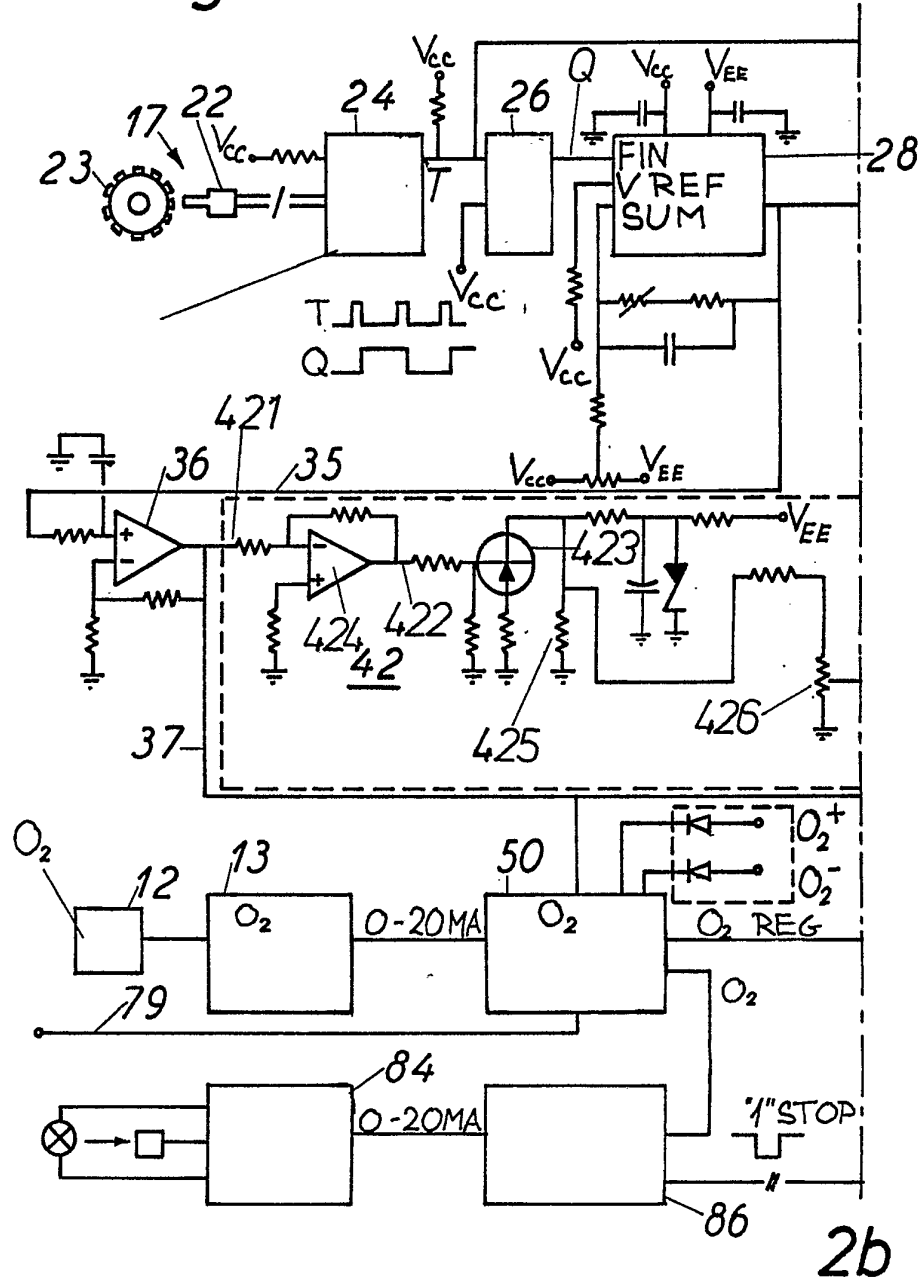


Fig. 5

Fig. 2a

2b



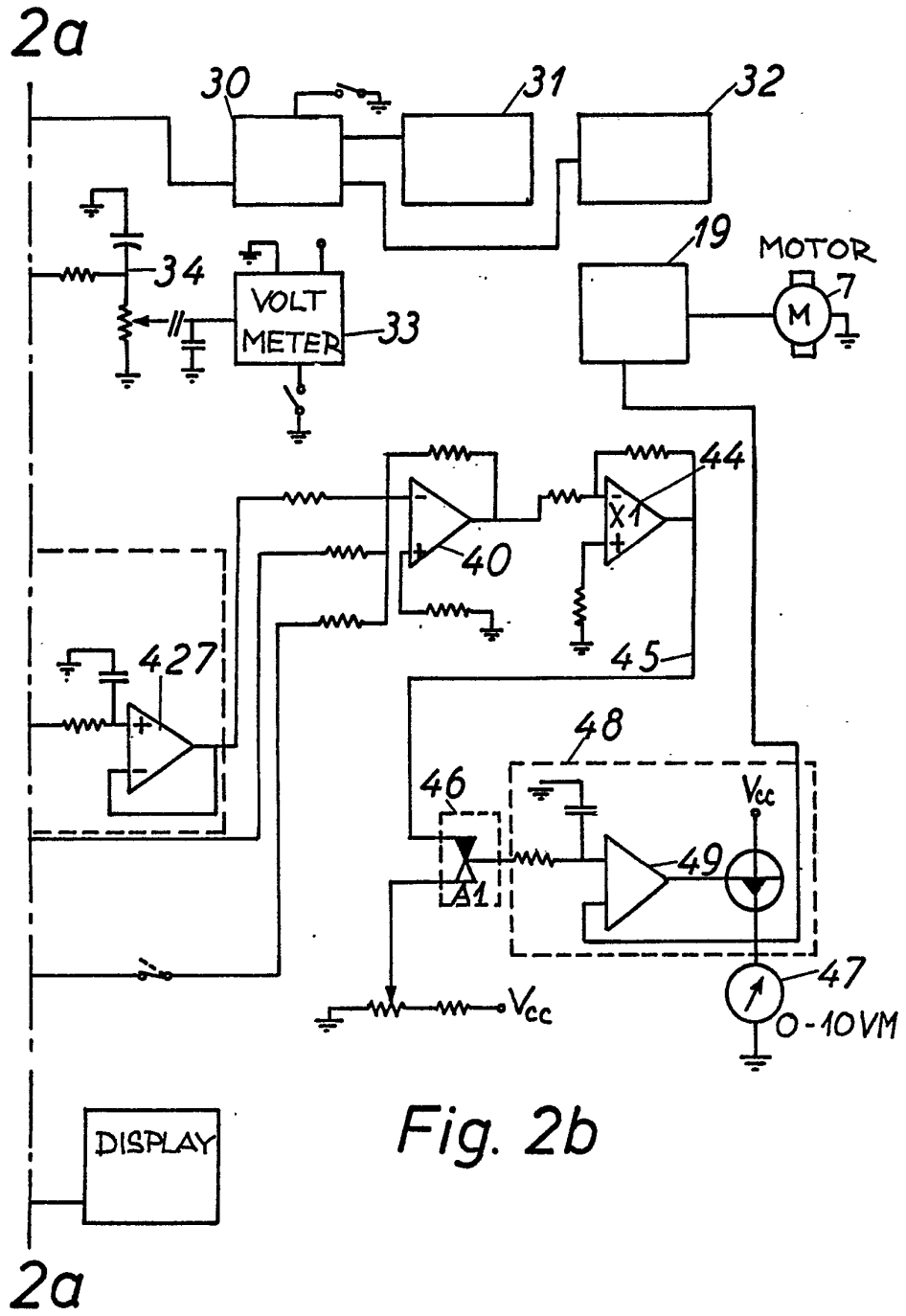
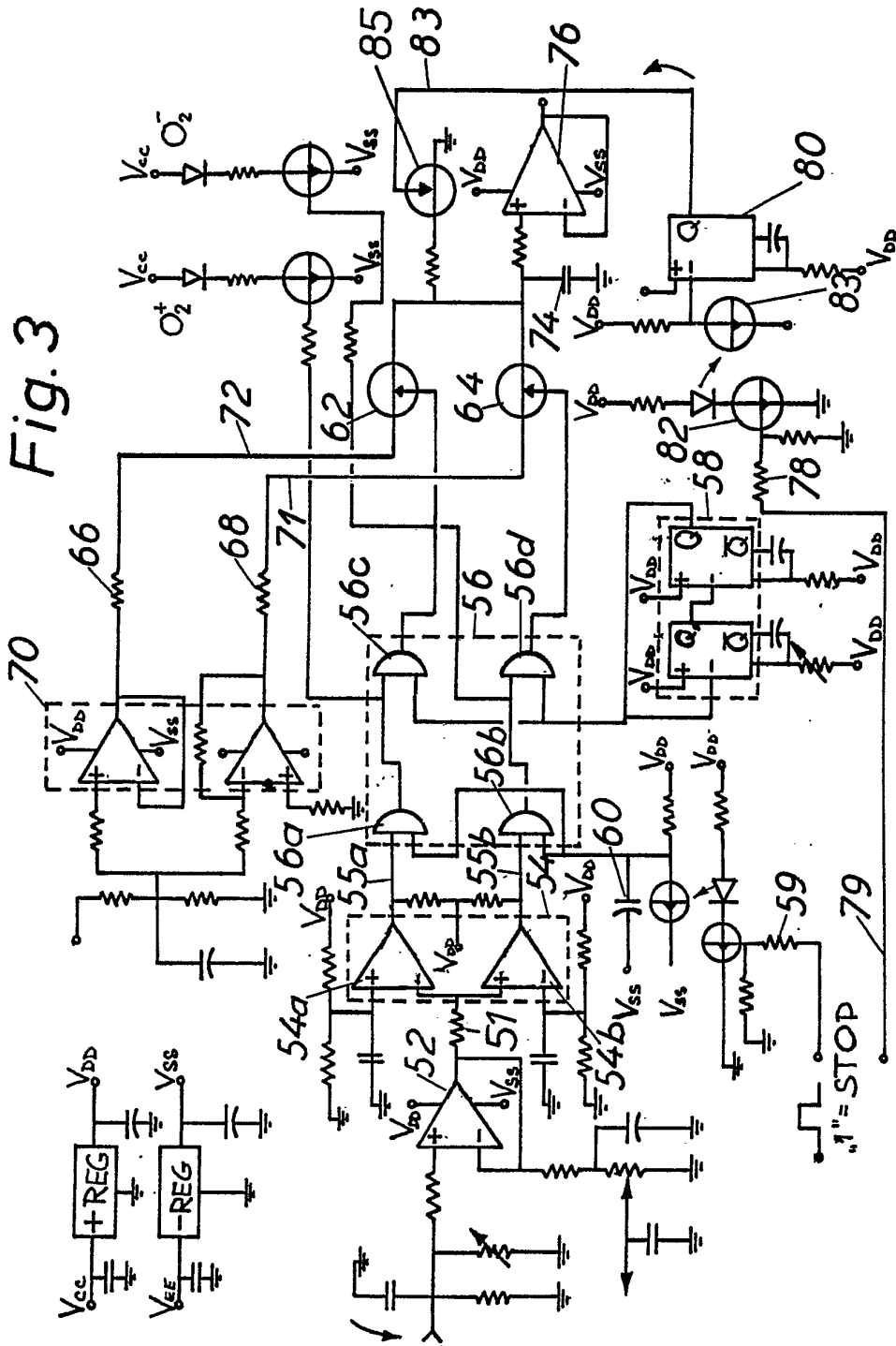


Fig. 3



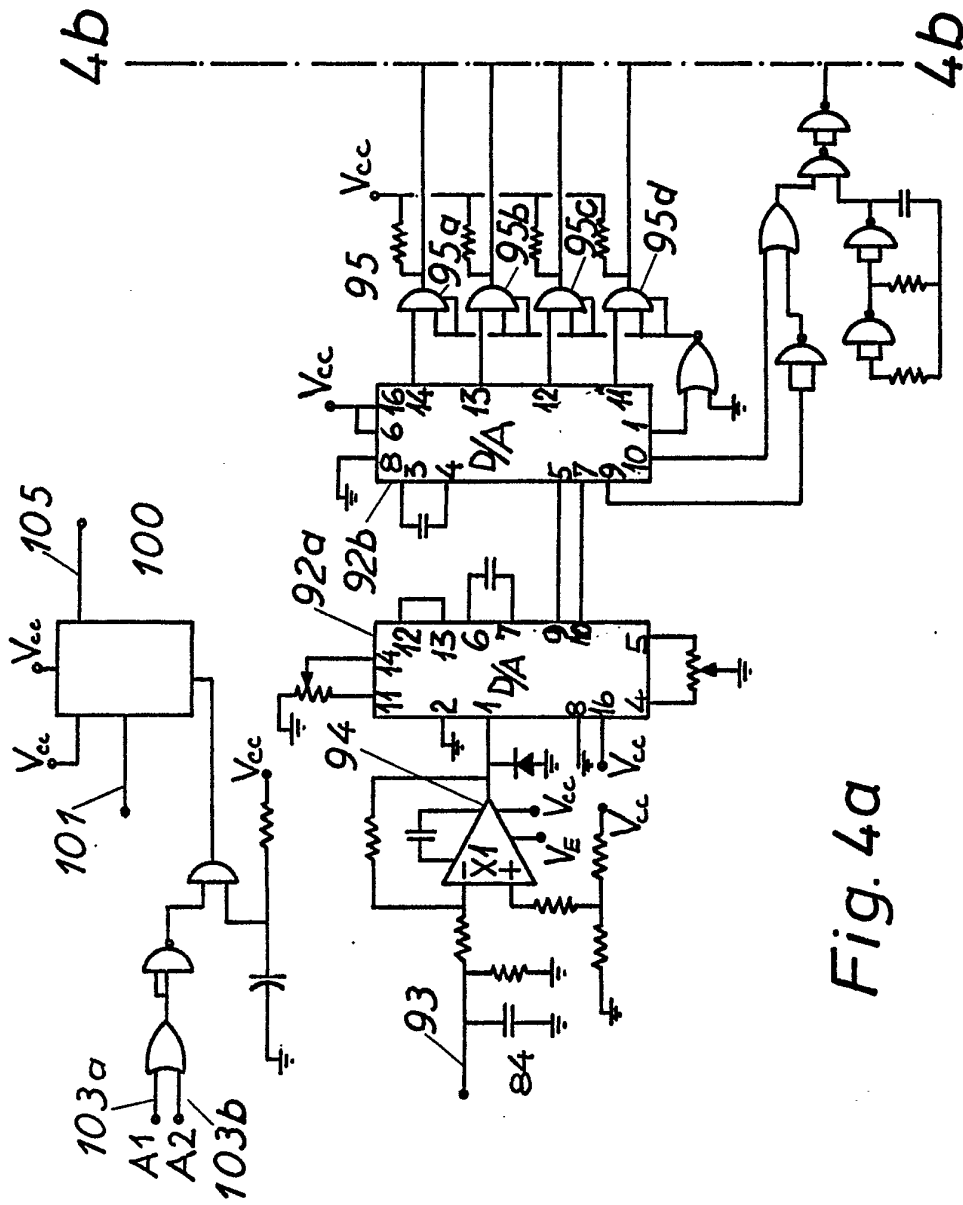


Fig. 4a

Fig. 4b

