

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGESESSKRIFT (11) 147951 B



DIREKTORATET FOR  
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

- (21) Patentansøgning nr.: 0176/80  
(22) Indleveringsdag: 16 jan 1980  
(41) Alm. tilgængelig: 26 jul 1980  
(44) Fremlagt: 14 jan 1985  
(86) International ansøgning nr.: -  
(30) Prioritet: 25 jan 1979 CH 749/79

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>: F 02 D 1/16  
F 02 M 59/36

- (71) Ansøger: \*SULZER BROTHERS LIMITED; Winterthur, CH.  
(72) Opfinder: Wilfried \*Penter; CH.

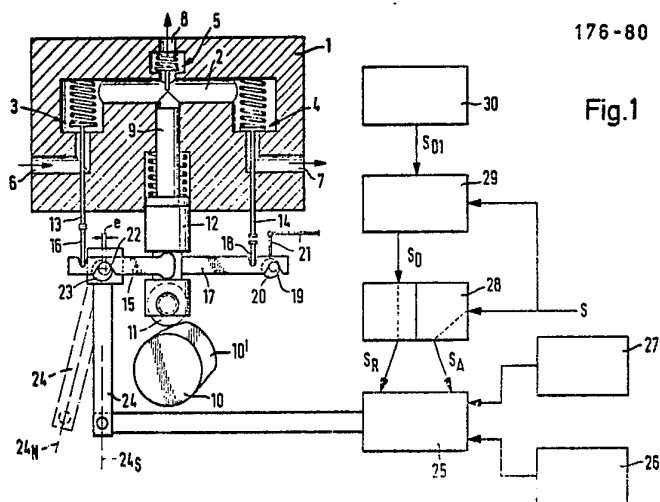
(74) Fuldmægtig: Larsen & Birkeholm A/S Skandinavisk Patentbureau

- (54) Brændstofindsprøjtningssystem til dieselmotorer  
(57) Sammenlægning:

hjælp af en indstillingsindretning (25). Endvidere findes en indretning (26) til indstilling af startdriftstillingen ( $24_S$ ), en indretning (27) til indstilling af normaldriftstillingen ( $24_N$ ) for svingningsvægtstangen (24), en styreindretning (28) til påvirkning af indstillingsindretningen (25) ved hjælp af styresignaler ( $S_A$ ,  $S_R$ ) og en tidsmåleindretning (29), der overvåger startdrifttiden og efter tidens udløb frigiver et tilbagesætningsignal ( $S_R$ ).

Ved en indsprøjtningssystem til dieselmotorcyklindre har den ventilstyrede brændstofpumpe en pumpecylinder (1) med et dykstempel (9), en sugeventil (3) og en overstrømningsventil (4). Dykstempelen (9) er drevet af en styreaksel (10) over en drivmekanisme (10', 12), medens et sugeventillegeme (13) er drevet fra drivmekanismen (10', 12) og en styrevægtstang (15).

Ved dieselmotorer med høj ydelse indsprøjtes store brændstofmængder tidligere end hidtil i forhold til det øverste død punkt. Dette giver vanskeligheder ved koldstart, da der fås stejle trykgradienter og høje maksimumstryk. Til at undgå denne ulempe anvendes en forsinket brændstofindsprøjtning i startperioden. En med en excenteraksel (23) fast forbunden svingningsvægtstang (24) er svingelig mellem en normaldriftstilling ( $24_N$ ), der svarer til transportbegyndelsen ved normaldrift, og en startdriftstilling ( $24_S$ ), der svarer til transportbegyndelsen ved startdrift, ved



DK 147951 B

1

- 5      Opfindelsen angår et brændstofindsprøjtningsanlæg til dieselmotorer og af den i krav 1's indledning angivne art.

Et sådant ventilstyret brændstofanlæg er kendt fra  
10      beskrivelsen til schweizisk patent nr. 489 707. Ved denne kendte udførelse er ventilerne anbragt i et pumpelegeme, i hvilket der i en boring er ført et pumpestempel, der sædvanligt betegnes som dykstempel. I stempellegemet er der udformet et trykrum, der over  
15      en trykventil er sluttet til en transportledning, som fører til en indsprøjtningsventil. Sugeventiler er anbragt i en indgangskanal i pumpelegemet, hvilken kanal er sluttet til en tilførselsledning. En overstrømningsventil styrer strømmingen af brænd-  
20      stoffet i en overstrømningskanal i pumpelegemet, hvilken kanal er forbundet med en overstrømningsledning. Dykstemplet er drevet over en knastskive på styreakslen og et drivstempel, der også driver ventillegemet i sugeventilen i overstrømningsventilen over hver  
25      en svingelig styrevægtstang. Styrevægtstangen for overstrømningsventilen er ofte anbragt svingeligt på en excenterskive på en excenteraksel, så svingningsaksen på styrevægtstangen er indstillelig ved drejning af excenterakslen om dens hovedakse.

30

Derved kan slaglængden for overstrømningsventilen og dermed afslutningen af transporten og transportvinklen påvirkes. Excenterakslen kan herved stå i virksom forbindelse med motorens omløbstalsregulator,

- 1 så at transportmængden under hele driften bliver  
styret afhængig af lasten. Styrevægtstangen, der dri-  
ver sugeventilen, er svingelig om en fast svingnings-  
akse og anbragt således i forhold til drivstemplet,  
5 at indsprøjtningens begyndelse finder sted et forud-  
bestemt tidsinterval før det øverste dødpunkt for  
arbejdsstemplet.

- Dieselmotorer med høj ydelse kræver store brændstof-  
10 mængder også i delbelastningsområdet. Af termodyna-  
miske grunde bliver disse brændstofmængder i for-  
hold til det øverste dødpunkt indsprøjtet tid-  
ligere for at kunne opfylde kravene til et mere  
økonomisk forbrug og skærpede spildegasforskrifter.  
15 Tidligere forlægning af indsprøjtning- og tændpunk-  
tet medfører, at motorens forhold under koldstart  
bliver påvirket uheldigt på grund af stærk forbræn-  
dingsstøj, d.v.s. en stærk bankning. Tillige danner  
de med bankningen forbundne, stejle trykgradierter  
20 og de høje maksimumstryk under forbrændingen en for-  
øget påvirkning på og forøget slid af motorens driv-  
værk.

- Fra dansk patentskrift nr. 135.432 kendes et brænd-  
25 stofindsprøjtningensanlæg til dieselmotorer, hvor det  
er muligt at opnå en driftform med lave omdrejnings-  
tal og alligevel indsprøjte en relativ stor brænd-  
stofmængde i cylindrene. Der muliggøres også tilpas-  
ning af brændstofmængder til belastninger ved lavere  
30 omdrejningstal end driftsomløbstallet. Dette sker  
ved en indstillingsmekanisme, der samtidig forskyder  
begyndelsestidspunktet og afslutningstidspunktet  
for brændstofindsprøjtningen under drift, uden at æn-  
dre på brændstofmængden. Herved kan man få en hurtig

- 1 acceleration af motoren, som det f.eks. er nødvendigt i nødstilfælde ved hurtig omstyring af et skib f.eks. til fuld kraft bak.
- 5 Den foreliggende opfindelse tager sigte på at angive et indsprøjtningsanlæg af den i krav 1's indledning angivne art, ved hvilken en midlertidig forsinket indstilling af brændstoftransportens begyndelse i en startdriftsperiode, og en tilsluttende tilbagestilling til den for den normale drift gunstigste indstilling af brændstoftransportens begyndelse, er mulig.

Dette opnås ifølge opfindelsen ved, at indsprøjtningsanlægget er udformet som angivet i krav 1's kendetegnende del. Ved denne udformning opnår man, at der under startdrift kan fås en forsinket indstilling af brændstoftransportens begyndelse og dermed af tændingstidspunktet under en opvarmningsperiode for motoren. Derved kan man undgå de stejle trykgradienter, der ellers optræder ved høje ydelser, og de høje maksimumstryk under forbrænding, samt den dermed forbundne bankning og den forøgede påvirkning af motorens drivværk. Til trods herfor bliver det tidligere tændingstidspunkt og de dermed forbundne fordele bibeholdt under motorens normale drift. Anlægget har tillige den fordel, at det er enkelt, billigt og pålideligt, og det kan anvendes i en række forskellige udførelsesformer.

- 30 Hensigtsmæssigt kan anlægget være udformet som angivet i krav 2. Stempel-cylinder-aggregatet kan herved være pneumatisk eller hydraulisk virkende. Til store dieselmotorer, såsom marine-dieselmotorer og stationære diesel-kraftanlæg, må der foretrækkes et

1 pneumatisk aggregat, der lader sig integrere godt i  
den pneumatiske fjernstyring af motoren. Indstillingen af endestillingen på svingningsvægtstangen kan  
5 iværksættes ved hjælp af anslag, og disse er hensigtsmæssigt indstillelige inden for forholdsvis  
vide grænser. Dermed kan ændringer i endestillingen af svingningsvægtstangen og dermed af transportens  
begyndelse, såvel for startdrift som også til normaldrift, gennemføres på enkel måde.

10

Som tidsmålekobling anvendes fortrinsvis en udløbsåbning, som angivet i krav 3, der kan have et drøvleorgan, en ventil, en glider eller en blænde, og over  
15 hvilken, der sker en tømning af arbejdsmediet fra trykkrummet i aggregatet, når dette står i startdriftstilling. Tømningen begynder med begyndelsen af startdriften og foregår under denne driftstilstand med en  
sådan hastighed, at trykket i aggregatets trykkrum efter forløbet af den forudbestemte startdrifttid  
20 netop er faldet til en værdi, ved hvilken den kraft, der påvirker stemplet på trykkrumssiden, er mindre end en tilbagestillings-fjederkraft, der virker på det andet stempel. Dette bevirker, at stemplet udfører et tilbagestillingsslag og bevæger svingningsvægtstangen  
25 tilbage til den normale driftstilling.

Kravene 4-6 angiver praktiske foranstaltninger ved anlægget ifølge opfindelsen, især til indstilling af dette.

30

Opfindelsen forklares herefter nærmere under henvisning til tegningen, på hvilken

1           fig. 1 viser en udførelsesform for et brænd-  
              stofindsprøjtningsanlæg ifølge opfin-  
              delsen, delvis vist som blokdiagram, og  
              delvist i snit,

5

              fig. 2 en udførelsesform for indstillingsmekanis-  
              men i normaldriftsstilling, med et i snit  
              vist stempel-cylinder-aggregat som ind-  
              stillingsmekansime, en styreventil og en  
10           tømmeindretning som tidsmålekobling, og

              fig. 3 mekanismen i fig. 2 i startdriftsstilling.

I fig. 1 har brændstofpumpen et pumpelegeme 1, et i  
15           dette udformet trykrum 2, en sugeventil 3, en over-  
              strømningsventil 4 og en trykventil 5. Sugeventilen  
              3 befinder sig i en indgangskanal 6, der er tilslut-  
              tet til en ikke vist tilførselsledning. Overstrøm-  
              ningsventilen 4 er anbragt i en overstrømningskanal 7,  
20           der er tilsluttet til en ikke vist overstrømningsled-  
              ning. Trykventilen 5 er indskudt i en udstrømnings-  
              kanal 8, til hvilken der er tilsluttet en ikke vist  
              transportledning, der fører til en ligeledes ikke  
              vist brændstof-indsprøjtningsventil. Et dykstempel 9  
25           er anbragt i en i forhold til trykventilen 5 aksial  
              boring i pumpelegemet 1 forskydelig mod en fjederkraft  
              fra en skruefjeder. Dykstemplet er drevet over en  
              styreaksel 10 med en knastskive 10', en rulle 11 og  
              et drivstempel 12. Drivstemplet 12 driver tillige et  
30           ventillegeme 13 i sugeventilen 3 over en styrevægt-  
              stang 15 og en stødstang 16 samt et ventillegeme 14  
              i overstrømningsventilen 4 over en styrevægtstang  
              17 og en stødstang 18. Styrevægtstangen 17 er på i  
              og for sig kendt måde anbragt svingelig på en excen-

1 teraksel 23, hvorved svingningsaksen for styrevægt-  
 stangen 15 kan indstilles ved drejning om hovedaksen  
 og tillige løftestillingen for sugeventilen 3 og  
 dermed transportens begyndelse kan påvirkes. En med  
 5 excenterakslen 23 fast forbundet svingningsvægt-  
 stang 24 er svingelig om en hovedakse for excenter-  
 akslen 23 mellem to endestillinger  $24_N$  og  $24_S$ . Ende-  
 stillingen  $24_N$  er normaldriftsstilling og svarer til  
 en vinkelstilling af excenterskiven 22, i hvilken  
 10 sugeventilslaget fremkalder en transportbegyndelse  
 under normal drift, hvorimod en stilling  $24_S$  er start-  
 driftsstilling og svarer til en vinkelstilling for  
 excenterskiven 22, i hvilken sugeventilslaget frem-  
 kalder en transportbegyndelse ved startdrift.

15 Svingningsvægtstangen 24 er forbundet med en indstil-  
 lingsmekanisme 25, der bevæger den i et arbejds-  
 slag fra en normaldriftsstilling  $24_N$  til en startdrifts-  
 stilling  $24_S$  og i et tilbagestillingsslag fra denne  
 20 stilling  $24_S$  tilbage til den normale driftsstilling  
 $24_N$ .

Afstemningen af indstillingsmekanismen 25 på de ved  
 en beregning bestemte endestillinger  $24_N$  og  $24_S$  for  
 25 svingningsvægtstangen 24 iværksættes ved hjælp af  
 to indretninger 26 og 27, af hvilke indretningen 26  
 tjener til indstilling af startdriftsstilling  $24_S$  og  
 indretningen 27 til indstilling af normaldriftsstil-  
 ling  $24_N$ . Indretningerne 26 og 27 er indstillelige  
 30 i et område mellem fastsatte grænser.

Indstillingsmekanismen 24 er desuden forbundet med en  
 styreindretning 28, der afgiver styresignaler  $S_A$  og  
 $S_R$  for tilbagestillingsslaget for indstillingsmekana-

1 nismen 25.

En tidsmålekobling 29 står i forbindelse med styreindretningen 28 og afgiver efter forløbet af en ønsket startdriftstid et signal  $S_D$ , der frigiver et tilbagestillingssignal  $S_R$ .

Når der på styreindretningen 29 pålægges et signal  $S$ , der kan være et ved motorstart automatisk frembragt signal eller et ved manuel indkobling af en signalkilde frembragt signal, bliver arbejds slaget for indstillingsindretningen 25 udløst, og svingningsvægtstangen 24 bringes hen i sin startdriftsstilling  $24_S$ . Tillige bliver  $S$  tilført til tidsmålekoblingen 29, idet signalet indleder målingen af startdriftstiden og efter udløbet af den ønskede starttid afgiver et signal  $S_D$  til styreindretningen 28, hvorved denne tilfører et tilbagestillingssignal  $S_R$  til indstillingsslag, så at svingningsvægtstangen 24 bliver bevæget tilbage til sin normale stilling  $24_N$ .

Der kan også findes en indretning 30, der står i forbindelse med tidsmålekoblingen 29, til indstilling af startdriftstiden. Denne indretning 30 kan også have den funktion at modtage driftsparametre, der beskriver den øjeblikkelige motorbelastning eller brændstofkvaliteten og at udregne og justere startdriftstiden ved hjælp af disse parametre og tilføre denne tid til tidsmålekoblingen 29 i form af et signal  $S_{D1}$ .

Ifølge fig. 2 og 3 findes der et med luft som arbejdsmedium fungerende stempel-cylinder-aggregat 31, der

- 1 virker som indstillingsmekanisme, en pneumatisk styre-  
ventil 35, der virker som styreindretning, og en udtøm-  
ningsindretning 41, hvis udløbstværsnit er indstille-  
lig, og som virker som tidsmålekobling. Et af to lede-  
5 lementer 33, 34 bestående stangsystem overfører bevæ-  
gelsen af en stempelstang i aggregatet 31 til en  
svingningsvægtstang 24, der ikke er vist i fig. 2 og  
3. Et anslag 36, der består af to møtrikker og er  
indstillelig på stempelstangen 32, begrænser det på  
10 tegningen mod højre rettede arbejdsslag for et stempel  
37 og tjener derved til indstilling af startdrifts-  
stillingen 24<sub>S</sub> for svingningsvægtstangen 24. Et med  
ydergevind forsynet, andet aggregat 31, er fastholdt  
med en møtrik 39 i forhold til aggregatet 31. Ansla-  
15 get begrænser det på tegningen mod venstre rettede  
tilbagestillingsslag og tjener således til indstil-  
ling af normaldriftsstilling 24<sub>N</sub> for svingningsvægt-  
stangen 24.
- 20 Den som styreindretning 28 bestemte styreventil 35  
er i fig. 2 vist i sin normale stilling og i fig. 3  
i sin startstilling. I den normale stilling forbinder  
styreventilen over en ledning 48 et under tryk stå-  
ende trykrum 40 i aggregatet 31 med tømmeindretningen  
25 41, hvorimod styreventilen i sin startstilling for-  
binder trykrummet 40 med en ikke vist trykkilde,  
der over en ledning 42 er tilsluttet til ventilen  
35. Styreventilen 35 er ved hjælp af et startsignal S,  
der tilføres automatisk over en ledning 43 eller ma-  
30 nuelt ved hjælp af en trykknapp 44 forskydelig fra  
sin normalstilling til sin startstilling. I start-  
stillingen for ventilen 35 bliver trykrummet 40 stød-  
agtigt sat under tryk, idet stemplet 37 udfører sit  
ved hjælp af anslag begrænsede arbejdsslag og tillige

1 svinger svingvægtstangen 24 hen i sin startdrifts-  
stilling 24<sub>S</sub>. Derved undviger luft på den anden side  
af stemplet 37 over en udluftningsboring 47 i aggre-  
gatet 31. Så snart signalet S bliver afbrudt, bliver  
5 styreventilen 35 ved hjælp af sin tilbagestillings-  
fjeder 46 stillet tilbage til sin normalstilling, i  
hvilken der sker en tømning af trykrummet 40 lidt  
efter lidt over tømmeindretningen og dermed fås et  
jævnt trykfald i trykrummet 40. Afløbstværsnittet for  
10 indretningen 41 er indstillet således, at trykket i  
trykrummet efter forløbet af den ønskede startdrifts-  
tid netop er faldet til en værdi, ved hvilken den på  
stemplet 37 på trykrumssiden virkende kraft er mindre  
end den kraft, der udøves af en tilbagestillingsfje-  
15 der 45 på den anden stempelside. Stemplet 37 vil så  
udføre et tilbagestillingsslag og vende tilbage til  
den i fig. 2 viste normalstilling, idet samtidig  
svingningsvægtstangen 24 når hen i sin normaldrifts-  
stilling 24<sub>N</sub>.

20 Indstillingsmekanismen 25 til svingning af sving-  
ningsvægtstangen 24 kan have en elektromagnet med en  
retlinet forskydelig kerne eller en elektrisk ind-  
stillingsmotor. Styreindretningen 28 og indretninger-  
25 ne 29 og 30 er så elektriske og/eller elektroniske  
koblinger, idet visse indgangsstørrelser f.eks. den  
tidsmæssige stilling for drivstemplet 12 må tilføres  
som elektriske signaler.

## P A T E N T K R A V

- 1 1. Brændstofindsprøjtningsanlæg til dieselmotorer  
med en ventilstyret brændstofpumpe (1) med en pum-  
pecylinder med et dykstempel (9), der via en driv-  
mekanisme drives af en styreaksel (10), samt om-  
5 fattende en overstrømningsventil (4), der fastlægger  
brændstoftransportens afslutning og en sugeventil (3),  
der fastlægger transportens begyndelse, og hvis ventil-  
legeme drives af en drivmekanisme over en om en excen-  
teraksels excenterakse (22, 23) svingeligt lejret  
10 svingningsvægtstang (24), som er fast forbundet med  
excenterakslen (22, 23), og som sammen med denne er  
svingelig om dennes hovedakse til to stillinger, hvor  
den ene er svingningsvægtstangens driftsstilling ( $24_N$ )  
og den anden er startstillingen ( $24_S$ ), samt yderlige-  
15 re en indstillingsmekanisme (25) aktiveret af en sty-  
remekanisme, til at føre svingningsvægtstangen (24)  
fra én stilling til den anden, k e n d e t e g n e t  
v e d , at svingningsvægtstangen (24) via indstillings-  
mekanismen (25) og som funktion af et motorstartsig-  
20 nal ( $S_A$ ), uafhængigt af overstrømningsventilens (4)  
øjeblikkelige stilling er svingelig fra driftsstil-  
lingen ( $24_N$ ) til startstillingen ( $24_S$ ) og efter udløb  
af en forudindstillelig startfase-periode, som er u-  
afhængig af motoromdrejningstallet, er tilbagesvinge-  
25 lig til driftsstillingen ( $24_N$ ) som funktion af et  
tilbagestillingssignal ( $S_R$ ), og hvor startfase-perioden  
er overvåget af en indstillelig tidsmålekobling (29),  
der styrer en styreindretning (28), som udløser til-  
bagestillingssignalet ( $S_R$ ), hvorhos driftsstillingen  
30 ( $24_N$ ) for svingningsvægtstangen (24) svarer til den

- 1 af excenterakslens (22, 23) indstillinger, hvor suge-  
ventilslaget efter udløb af startfasen fremkalder en  
tidsforskudt brændstoftransport, og hvorhos start-  
stillingen ( $24_s$ ) for svingningsvægtstangen (24) sva-  
5 rer til den af excenterakslens (22, 23) vinkelstil-  
linger, hvor sugeventilslaget fremkalder en start-  
fase-brændstoftransport.
2. Anlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t  
10 v e d , at indstillingsmekanismen (25) har et af  
et trykmedium påvirket stempelcylinder-aggregat (31),  
og at der til fastlæggelse af svingningsvægtstangens  
(24) startstilling ( $24_s$ ) på stempelstangen findes et ind-  
stilleligt anslag (36), der begrænser arbejds-  
15 (31), og at der til fastlæggelse af svingningsvægt-  
stangens (24) driftsstilling ( $24_N$ ) på cylinderen  
findes et andet indstilleligt anslag (38), der be-  
grænser stemplets (37) tilbagestillingsslag.
- 20 3. Anlæg ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g -  
n e t v e d , at styreindretningen (28) har en sty-  
reventil (35), der som funktion af et startsignal (S)  
er forskydelig fra en driftsstilling til en start-  
stilling, hvor styreventilen frembringer en forbin-  
25 delse mellem et trykrum (40) i aggregatet (31) og en  
trykkilde, for stødagtigt at sætte trykkrummet (40)  
under tryk, og at styreventilen (35) ved afbrydelse  
af startsignalet (S) automatisk vender tilbage til  
sin driftsstilling, hvor styreventilen frembringer en  
30 forbindelse af det under tryk stående trykrum (40)  
med en udløbsåbning (41) og indleder tømningen af  
trykkrummet, hvorefter styreventilen forbliver i sin

1 driftsstilling til næste startsignal (S).

4. Anlæg ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t  
v e d , at afløbstværsnittet i udløbsåbningen (41)  
5 er indstilleligt til fastsættelse af startfase-perio-  
dens længde.

5. Anlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t  
v e d , at der findes en på tidsmålekoblingen (29)  
10 virkende indstillingsindretning (30) til indstilling  
af startfase-periodens længde.

6. Anlæg ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t  
v e d , at indstillingsindretningen (30) er styret  
15 af de til enhver tid rådende driftparametre til be-  
regning af den ønskede startfase-periode og for at  
afgive et til driftparametrene passende signal  $S_{D1}$ )  
til tidsmålekoblingen (29).

Fremdragne publikationer:

DK patent nr. 135432.

