



Patent- og
Varemærkestyrelsen

- (51) Int.Cl.[®]: **F 01 M 1/16 (2006.01)** **F 01 M 1/14 (2006.01)**
(21) Patentansøgning nr: **PA 2004 01035**
(22) Indleveringsdag: **2004-06-30**
(24) Løbedag: **2004-06-30**
(41) Alm. tilgængelig: **2005-12-31**
(45) Patentets meddelelse bkg. den: **2009-06-02**
- (73) Patenthaver: **Hans Jensen Lubricators A/S, Smedevænget 3, 9560 Hadsund, Danmark**
(72) Opfinder: **Jan Aamand, Haderslevvej 14A, 6500 Vojens, Danmark**
- (74) Fuldmægtig: **PATRADE A/S, Fredens Torv 3 A, 8000 Århus C, Danmark**
-

- (54) Benævnelse: **Fremgangsmåde og apparat til smøring af cylinderfladerne i store dieselmotorer**
- (56) Fremdragne publikationer:
- (57) Sammendrag:

Der beskrives en fremgangsmåde og et anlæg til smøring af cylinderfladerne 6 i store dieselmotorer. Anlægget omfatter et smøreapparat 3 med en række stempelpumper 4, som via forbindelsesledninger 5 er forbundet med smøresteder 6 i cylindervæggene 7. For at skabe mulighed for en elektronisk styret regulering af smøreoliemængden er der tilvejebragt en elektronisk styreenhed 9, som er forbundet med en flowregulator 8. Flowregulatoren 8 omfatter omdirigeringsventiler 12, der er indskudt i forbindelsesledninger 5 mellem smøreapparatet 3 og smørestederne 6.

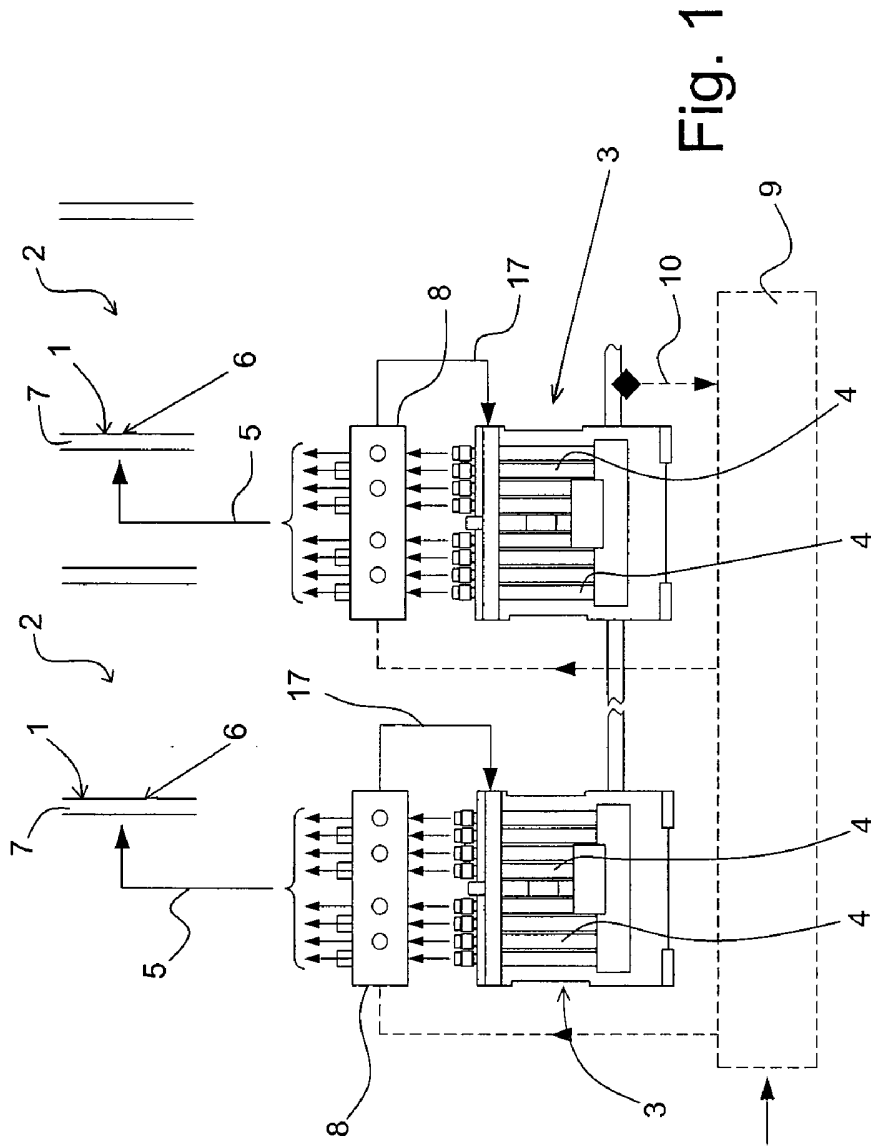


Fig. 1

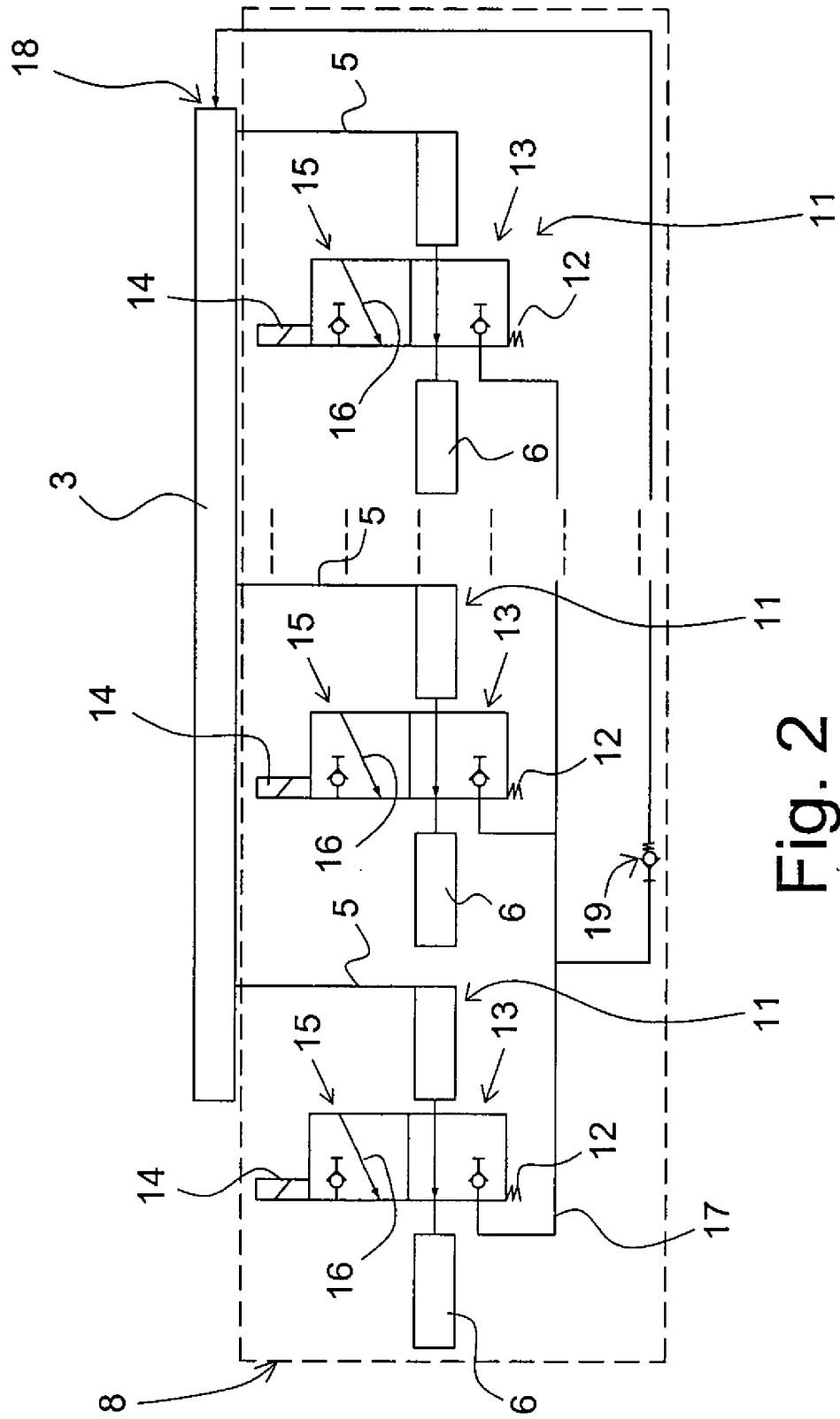


Fig. 2

Den foreliggende opfindelse angår et smøresystem omfattende en fremgangsmåde samt et anlæg til smøring af cylinderfladerne i store dieselmotorer især skibsmotorer, omfattende mindst et smøreapparat med en række stempelpumper, der via forbindelsesledninger er forbundet med og som forsyner forskellige smøresteder, der er placeret
5 i cylindervæggene.

Smøreapparaterne er traditionelt udformet som pumpeenheder, der er monteret i nær tilslutning til deres respektive cylindre, og som er forbundet med et fødereservoir for smøreolie og med smøresteder i form af olieinjiceringsdyser på forskellige steder af
10 cylindervæggen. Hver pumpeenhed omfatter flere stempelpumper, der forsyner forskellige smøresteder med olie, og som drives af en fælles, roterende styreaksel med påsatte knaster. Ved akslens rotation samvirker knasterne med trykhoveder på respektive aksialt forskydelige stempler, der er fjederbelastede i retning mod styreakslen, således at stemplerne ved akslens rotation vil udføre frem- og tilbagegående bevægelser for aktivering af stempelpumpernes stempler.
15

Smøreapparater har i en lang årrække arbejdet under den driftsbetingelse, at afgangstrykket fra stempelpumperne ikke har skullet være særligt stort, idet det er en fast standard, at olien skal injiceres i cylinderen under det opadgående returslag af motorstemplet, dvs. under kompressionsforløbet, men dog inden det efterfølgende arbejds
20 slag ved den antændte forbrænding. Det har herved været aktuelt at arbejde med injektions- eller pumpetryk af størrelsesordenen 10 bar.

Indenfor de sidste år er det bragt i forslag at effektivisere smøringen ved at injicere
25 olien gennem trykforstøvningsdyser for opnåelse af en olietågesmøring under stemplets opadgående bevægelse. Herved tilføres olien dog ved et langt højere tryk til sikring af en fin forstøvning gennem trykforstøvningsdyser, f.eks. et tryk på op til 100 bar eller mere.

30 Smøresteder vil således som omtalt i nærværende ansøgning omfatte olieinjiceringsdyser og/eller trykforstøvningsdyser.

I begge systemer er styreakslen drevet gennem en direkte eller indirekte mekanisk kobling med motorens krumtapaksel, hvorved det er muligt at etablere drivkraft til

pumpeaktivering og samtidig opnå en synkronisering mellem motorens krumtapaksel og smøreapparatets styreaksel.

En pumpeenhed kan for eksempel omfatte et kasseformet apparatus, hvorfra der udgår forbindelsesrør til smørestederne på den tilhørende motorcylinder, f.eks. i et antal på 6-24.

Stemplerne betjenes traditionelt ved hjælp af aktiveringsknaster/vippearme på en gennemgående styreaksel, der roteres synkront med motorens krumtapaksel. Stemplerne er fjederpåvirkede i retning mod aktiveringsknasterne. Der er tilvejebragt en stille-skruer, som definerer yderpositionen for en tilknyttet aktiveringsknast. Stilleskruerne kan betjenes til fastlæggelse af individuelle operative slaglængder af stemplerne og dermed de tilhørende ydelser af de enkelte stempelpumper.

Ved smøring ifølge opfindelsen er det muligt for brugeren at operere med styring af indsprøjtningstidspunkt til en synkroniseret smøring, der er timet efter krumtappens rotation eller en ikke-synkroniseret cylindermøring, det vil sige en cylindermøring, der ikke afhænger af krumtappens rotation og vinkelstilling.

Der er endvidere et voksende behov for en fleksibel og let tilpasning af den doserede cylindermøreoliemængde til motorens aktuelle øjeblikkelige behov afhængig af diverse målbare motorparametre. Det er også ønskeligt løbende at kunne tilpasse timingstidspunktet til motorens aktuelle driftssituation på en fleksibel måde. Alle disse tilpasninger skal helst kunne styres centralt.

Drev af smøreapparaterne synkront med motoromdrejningstallet lader sig gøre elektronisk, men det er omfattende og kostbart. Timingstidspunktet kan med et sådant system umiddelbart ændres. En ændring af den doserede cylindermøreoliemængde er imidlertid vanskeligere at styre.

Da cylindermøreolien skal doseres med én portion pr. motoromdrejning, er den eneste mulighed for at afpasse doseringen at ændre på pumpernes slaglængde. Et system hertil er for eksempel beskrevet i dansk patentansøgning 4998/85. Dette system betjener sig af en kurveskivemekanisme til afpasning af pumpe slaglængden i afhængighed

af motorbelastningen. Ændring i denne afhængighed kan kun ske ved at udskifte kurveskiverne til nye, med en anden overføringsfunktion.

5 Det har også været foreslået at justere pumpe­slaglængden ved hjælp af en styrbar motor, f.eks. en stepmotor. Dette har været anvendt til punktsmøring, men denne lader sig vanskeligt etablere i forbindelse med konventionelle smøreapparater. Et sådant system er for eksempel beskrevet i international patentansøgning nr. WO 02/35068 A1.

10 Endvidere kendes der også fra tysk offentlig­gørelsesskrift DE 28 27 626 et smøresystem, der er baseret på, at smøreolie tilføres i afmålte kvantiteter til forudbestemte tidsintervaller gennem åbninger i cylindervæggen. Der er ikke her anvist nogen mulighed for en trinløs styring af den dosering, der skal foretages på de enkelte smøresteder.

15 I forbindelse med traditionel cylindervægsmøring har det hidtil været praksis at anvende simple fjederbelastede kontraventiler, som kan modstå det interne tryk i cylinderen, men som giver efter for et blot lidt højere, eksternt injiceringstryk. I forbindelse med trykfor­støvningsindsprøjtning er det dog ønskeligt og nødvendigt, at ventilsystemet kun åbner ved et meget højere olietryk, for at olieinjiceringen straks fra begyndelsen kan antage karakter af en trykfor­støvningsindsprøjtning. Det drejer sig herved om
20 en trykforskelsfaktor på indtil flere hundrede procent.

Det er formålet med den foreliggende opfindelse at anvise et anlæg og en fremgangsmåde hvormed det er muligt at etablere cylindersmøringen på en måde, hvorved det er
25 muligt at opnå en fleksibel, elektronisk styret, central, trinløs styring af doseringen til de enkelte smøresteder samt præcis styring af timing.

Dette opnås ifølge den foreliggende opfindelse med en fremgangsmåde af den indledningsvis nævnte type, der er særpræget ved, at smøreoliemængden fra et givet pumpe­slag og til et givet smørested returneres til smøreapparatet, idet der etableres en elek­tronisk styret omdirigering af smøreoliemængden mellem smøreapparatet og smørestederne.
30

Anlægget ifølge opfindelsen er særpræget ved, at det omfatter en elektronisk styreenhed, der er forbundet med en flowregulator, som omfatter omdirigeringsventiler, der er indskudt i forbindelsesledninger mellem smøreapparatet og smørestederne.

- 5 Med en fremgangsmåde og et anlæg ifølge opfindelsen bliver det muligt at reducere smøreoliemængden efter forskellige reguleringsprincipper, som bestemmes af en elektronisk styring. Idet den elektroniske styring benyttes til omdirigering af en smøreoliemængden mellem smøreapparatet og et af smørestederne i en eller flere af cylindrene, er der tilvejebragt en relativ simpel løsning. Ved denne løsning kan der på elektronisk styret måde opnås en trinløs justering af den smøreoliemængde, der gives til
10 hver cylinder i et enkelt pumpe­slag for smøreapparatet.

Således er det muligt, at der i efterfølgende pumpe­slag for smøreapparatet foretages en afspærring af et smørested i alle cylindre eller en del af cylindrene, og at der ved et
15 efterfølgende pumpe­slag i smøreapparatet foretages en afspærring af andre smøresteder i cylindrene. Således vil der over en cyklus kunne foretages en cyklisk afspærring af cylinderens forskellige smøresteder.

Systemet ifølge opfindelsen kan anvendes til traditionel smøring og til for eksempel
20 SIP-smøring. Fordelen ved opfindelsen og muligheder for besparelse ved være lige attraktive uanset smøreprincippet.

Med flowregulatoren er det således muligt at regulere flowet på et givet antal smøresteder. Antallet af smøresteder med mulighed for flowregulering afhænger af, hvor
25 fleksibel en bruger ønsker sin regulering. Med systemet ifølge opfindelsen sikres et automatisk skift mellem de smøresteder, hvor der foretages flowregulering.

Den flowregulator, der anvendes, kan enten være integreret i smøreapparatet eller være monteret som en separat enhed, der tilknyttes eksisterende eller nye smøreapparater.
30 Systemet ifølge opfindelsen er således fordelagtigt ved, at det kan eftermonteres i kendte anlæg, uanset om disse kendte apparater er baseret på olieinjektion eller trykforstøvning.

- Flowregulatoren styres af den elektroniske styring, således at smøreolien imellem de enkelte smøresteder afhængigt af det aktuelle behov og belastningsniveau omdirigeres til enten smøreapparatet eller et reservoir for smøreolien. I princippet kan man sige, at reguleringen udføres ved, at en eller flere af smøreapparatets smøresteder "springes over" i et smøreslag, og derved kan den smøring, der etableres over en periode, muliggøre en trinløs mængdejustering. Denne trinløse mængdejustering sker uafhængigt af muligheden for mængdejustering og kan kombineres med mængdejustering ved indstilling af stempelpumpernes slaglængde.
- 5
- 10 Med en flowregulering ifølge opfindelsen kan der foretages en programmering af den elektroniske styring. Med et smøreapparat, der er beregnet til forsyning af ti smøresteder, kan en 10 % reduktion således ske ved, at et smørested springes over i hver efterfølgende cyklus. Således vil hvert af smørestederne efter 10 cykler være sprunget over. Uanset denne overspringning vil der ved anvendelse af systemet ifølge opfindelsen i hver cyklus foretages en smøring af hver cylinder. Denne smøring vil dog ikke nødvendigvis ske ved alle cylinderens smøresteder.
- 15

Ifølge en yderligere udførelsesform er fremgangsmåden ifølge opfindelsen særpræget ved, at smøreoliemængden omdirigeres til smøreapparatet eller til et smøreoliereservoir. Herved opnås et meget enkelt system, idet der ikke bliver behov for separate beholdere til modtagelse af den omdirigerede smøreoliemængde.

20

Ifølge en yderligere udførelsesform er fremgangsmåden ifølge opfindelsen særpræget ved, at der skiftevis omdirigeres smøreoliemængde til forskellige smøresteder i forskellige cylindre, der smøres ved anvendelse af et eller flere smøreapparater. Ifølge de specifikke udførelsesformer er det muligt at benytte flowreguleringen til styring af et eller flere smøreapparater, og hvert af disse smøreapparater kan anvendes til forsyning af et antal smøresteder i en eller flere cylindre. Opfindelsen er således ikke begrænset til anvendelsen af et smøreapparat pr. cylinder og flowregulering, der alene regulerer et enkelt smøreapparat.

25

30

Ifølge en yderligere udførelsesform er fremgangsmåden ifølge opfindelsen særpræget ved, at oliedoseringen fra smøreapparatet indstilles således at en smøring uden omdirigering af nogen smøreoliemængde medfører at der ingen undersmøring optræder ved

- smøringen af cylindrene. Dette svarer i princippet til en oversmøring af cylindrene. Ved denne udførelsesform bliver det muligt at foretage en regulering, således at man i princippet kan overdosere, således at det i visse driftssituationer er muligt at tilvejebringe en cylindermøring, for eksempel ved reduktion i motoromdrejningstal på et
- 5- kritisk tidspunkt, for eksempel ved manøvrer i havn. Ved at indrette oliedoeringen, således at der foretages oversmøring uden omdirigering af smøreoliemængden, vil man i princippet kunne sige, at en "normal driftssituation" altid vil udføres med en reduceret dosering af smøreoliemængden i forhold til den maksimalt mulige dosering.
- 10 Imidlertid er opfindelsen særligt fordelagtig, hvis man kører i meget lave belastningsområder for motoren, idet der i forhold til motorsmøring uden anvendelse af opfindelsen vil opnås en besparelse i smøreoliemængden i forhold til en traditionel cylindermøring, som alene er baseret på motorens omdrejningstal.
- 15 Med anvendelse af et system ifølge opfindelsen vil det for eksempel være muligt at køre med et normalt smøretryk, der svarer til 80 % af den maksimalt mulige smøreoliedoering. Herved bliver det muligt at give op til ca. 20 % oversmøring.
- Ifølge en yderligere udførelsesform er fremgangsmåden ifølge opfindelsen særpræget
- 20 ved, at den elektronisk styrede omdirigering omfatter en aktivering af en magnetventil, der har en udgangsposition, hvor smøreolien ledes til smørestedet, og som ved aktivering forskydes, så smøreolien ledes retur til smøreapparatet eller smøreoliereservoiret. Med anvendelsen af en magnetventil opnås en særlig enkel og sikker regulering af olieflowet. I en normal situation vil alle ventiler fødes og dirigere olien til smørestedet
- 25 dog undtaget den situation, hvor systemet er overdimensioneret. Der vil således altid være et olieflow til ventilerne, og dette flow ledes videre til smørestedet. Når der foretages en regulering, vil den elektroniske styring aktivere magnetventilen, hvilket etablerer en forskydning, hvorved smøreolien via ventilen omdirigeres og returneres til smøreapparatet eller reservoiret. Såfremt der sker et nedbrud i den elektroniske styring, vil der ikke være risiko for motorhavari, men der kan da optræde en oversmøring
- 30 i forhold til en ønsket smøring. Der behøver ikke nødvendigvis anvendelse af en magnetventil til omdirigeringen. Enhver styreventil der er i stand til at foretage omskiftning af olieflowet kan anvendes.

Flowregulatoren kan om ønsket udstyres med en indikator for præcisionen af magnetventilen. Herved bliver det muligt at få en indikation for en eventuel fejlposition for magnetventil/smøresteder. Magnetventilen udformes, således at omstillingen sker med mindst mulige forstyrrelser af flow- og trykforhold imellem smøreapparat og smørested.

Ifølge en yderligere udførelsesform er fremgangsmåden ifølge opfindelsen særpræget ved, at omdirigering af smøreoliemængden foretages ved et tidspunkt mellem smøreslag for smøreapparatet, og fortrinsvis initieres omdirigeringen af et index-signal fra afsluttet smøreoliedosering fra smøreapparatet. Herved opnås en meget enkel konstruktion, hvor der ikke stilles særlige krav til hastigheden for magnetventilen. Ved at benytte et indekssignal for afsluttet smøreoliedosering vil det blot være nødvendigt at foretage en omstilling af magnetventilen imellem efterfølgende smøreslag. For eksempel vil der ved 100 omdrejninger pr. minut kunne være 600 millisekunder mellem smøreslagene. Dette vil være rigelig tid til omstilling af styreventilen, selv hvis man fraregner den tid, der medgår til aktivering af styreventilen.

Ifølge en yderligere udførelsesform er fremgangsmåden ifølge opfindelsen særpræget ved, at styringen foretages ud fra kundespecifikke reguleringsalgoritmer, der er indeholdt i en elektronisk styreenhed. I den elektroniske styreenhed kan der indprogrammeres standardprogrammeringer, eller der kan indlægges kundespecifikke reguleringsmuligheder i styreprogrammet.

Reguleringen kan således ske uafhængigt af motoromdrejninger, for eksempel baseret på indekssignalerne fra smøreapparatet. Til brug for styring af flowregulatoren kan der således anvendes forskellige parametre, for eksempel aktuel motorbelastning, signaler fra smøreapparat, trykforhold, belastningsforhold, kundespecifikke parametre, for eksempel analyseresultater af scrabe-down eller andre parametre. Flowregulatoren kan således styres efter reguleringsprincipper, for eksempel motoromdrejningstal (RPM), mean effective pressure (MEP) eller engine power (BHP).

Ifølge en yderligere udførelsesform er anlægget ifølge opfindelsen særpræget ved, at omdirigeringsventilerne er forbundet med returledninger, der er forbundet med smøreapparatet eller et smøreoliereservoir. Ved at forbinde omdirigeringsventilerne med

returledninger opnås den enkelte konstruktion, der er forklaret ovenfor, med muligheden for omdirigering af smøreoliemængden til smøreapparatet eller smøreoliereservoi-ret.

5 Ifølge en yderligere udførelsesform er anlægget ifølge opfindelsen særpræget ved, at omdirigeringsventilerne er tilvejebragt som magnetventiler, der kan indstilles i en udgangspostion, hvor smøreolien ledes til smørestedet, og en aktiveret position, hvor smøreolien ledes retur til smøreapparatet eller smøreoliereservoi-ret. Der er allerede ovenfor omtalt anvendelsen af magnetventiler som fordelagtige elementer til omdirigering. Magnetventilen er fordelagtig, da den i en ikke-aktiveret stilling altid kan sikre, at der foretages smøring. Med anvendelsen af omdirigeringsventilerne foretrækkes det, at det reservoir, hvortil olien omdirigeres, vil være tryksat med tryk således at der er mindst mulig forstyrrelser i olieflowet.

15 Det vil dog være muligt at arbejde med en tank, som ikke er tryksat, men i en sådan situation foretrækkes det, at ventilen tilvejebringes med en kvalitet, så den er helt tæt. Således vil der ikke være risiko for, at der optræder forstyrrende eftersmøring, som kan forekomme i tilfælde af trykforskelle og utilstrækkelig tæthed i ventilen.

20 Det er således vigtigt, at trykket i ledningen frem til smørestedet (i det mindste fra omdirigeringsventilen) holdes så upåvirket som muligt. Det skal således sikres, at et efterfølgende pumpe-slag altid vil optræde så præcist som muligt. Det vil sige, at systemet skal være indrettet for at undgå trykfald i forbindelsesledningen, idet man her ved opnår en meget præcis og velafgrænset smøring som muligt. Hvis der vil optræde trykfald, vil der være en risiko for påvirkning af opbygningen af en smøreoliespray.

En praktisk løsning på disse problemer kan være indskydelse af en kontraventil i forbindelsesledningen mellem magnetventilen og smørestedet.

30 Selvom der ovenfor er beskrevet udførelsesformer med magnetventiler, vil det alternativt være muligt at anvende en afspærringsventil. Imidlertid skal det da sikres, at olien returneres til et smøreapparat eller til en olietank, hvilket vil sige, at omdirigeringen sker ved anvendelse af et andet middel end selve omdirigeringsventilen.

For at opnå fordelene ved opfindelsen er det vigtigt, at der etableres en afspærring af ledningen til smørestedet/omdirigering.

Et system ifølge den foreliggende opfindelse vil som nævnt kunne anvendes i forbindelse med forskellige traditionelle smøreprincipper. Det kan således anvendes i forbindelse med traditionelle smøreapparater eller i forbindelse med såkaldt SIP-smøring.

Det er også muligt at anvende systemet ifølge den foreliggende opfindelse sammen med en såkaldt load change aktuator. I de tilfælde hvor man kunne ønske for eksempel at øge smøremængden for alle smøreapparater på en gang kan den mekaniske load change aktuator anvendes idet man ved hjælp af ekstra magnetventiler kan aktivere et justérstop. I praksis giver man ekstra smøring i en given periode.

Det er ligeledes muligt at anvende systemet ifølge opfindelsen i forbindelse med smøring, der sker timet, eller i forbindelse med smøring, der sker utimet.

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

Fig. 1 viser en principskitse for en udførelsesform for et anlæg ifølge opfindelsen, og

Fig. 2 viser en principskitse for en udførelsesform for omdirigeringsventiler i et anlæg ifølge opfindelsen.

I tegningens figurer vil identiske eller tilsvarende elementer blive betegnet med samme henvisningsbetegnelser. Der vil derfor ikke blive givet en detaljeret forklaring af sådanne detaljer i forbindelse med hver enkelt figur.

Fig. 1 viser et anlæg til smøring af cylinderflader 1 i cylindre 2 i store dieselmotorer.

Det viste anlæg omfatter to smøreapparater 3, der hver har en række stempelpumper, der er indikeret ved 4. Hver af stempelpumperne er via forbindelsesledninger 5 (hvoraf kun en er illustreret for hvert smøreapparat) forbundet med et smørested 6, der er placeret i cylindervæggen 7 for smøring af cylindervæggens cylinderflade 1. Anlægget

omfatter endvidere en flowregulator 8, der vil blive forklaret nærmere under henvisning til fig. 2.

Endvidere omfatter anlægget en elektronisk styreenhed 9, der er forbundet med flowregulatorerne 8 og smøreapparaterne 3. Som indikeret ved 10 kan flowregulatoren modtage et indekssignal fra smøreapparaterne 3.

Fig. 2 viser principskitsen for en flowregulator 8. Fig. 2 illustrerer tre smøresteder samt et smøreapparat 3. Der kan således illustreres en situation, der viser tre smøresteder i en cylinder.

Flowregulatoren 8 omfatter omdirigeringsventiler i form af magnetventiler 11. Magnetventiler er indskudt i forbindelsesledningerne 5 mellem smøreapparatet 3 og et tilknyttet smørested 6. I den viste situation er magnetventilerne 11 placeret i deres udgangsstilling, hvor det af en fjeder 12 er trykket mod en yderposition, således at ventildelen 13 etablerer en direkte forbindelse mellem smøreapparatet 3 og smørestedet 6. Hver ventil 11 har en aktiveringsenhed 14, som styres af den elektroniske styreenhed. Ved aktivering af ventilen forskydes denne imod virkningen fra fjederen 12, således at ventildelen 15 forskydes nedefter og placeres i den position, som ventildelen 13 befinder sig i i fig. 2. I denne situation vil en forbindelseskanal 16 i ventildelen 15 forbinde forbindelsesledningen 5 fra smøreapparatet med en returledning 17. Returledningen 17 er forbundet med et indløb 18, som fører smøreolien tilbage til smøreapparatet 3. I returledningen 17 er der tilvejebragt en reguleringsventil/overtryksventil 19.

Ovenstående udførelsesformer er blot et enkelt, ikke-begrænsende eksempel for opfindelsen. Opfindelsen er således ikke begrænset til den viste udførelsesform men afgrænses alene af de efterfølgende patentkrav.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåde til smøring af cylinderfladerne i store dieselmotorer især skibsmotorer, omfattende mindst et smøreapparat med en række stempelpumper, der via forbindelsesledninger er forbundet med og som forsyner forskellige smøresteder, der er placeret i cylindervæggene, k e n d e t e g n e t ved, at smøreoliemængden fra et givet pumpe­slag og til et givet smørested returneres til smøreapparat idet der etableres en elektronisk styret omdirigering af smøreoliemængden mellem smøreapparatet og smørestederne.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at smøreoliemængden omdirigeres til smøreapparatet eller til et smøreoliereservoir.

3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at der skiftevis omdirigeres smøreoliemængde imellem de forskellige smøresteder i forskellige cylindre, der smøres ved anvendelse af et eller flere smøreapparater.

4. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at oliedoseringen fra smøreapparatet indstilles således at en smøring uden omdirigering af nogen smøreoliemængde medfører at der ingen undersmøring optræder ved smøringen af cylindrene.

5. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at den elektronisk styrede omdirigering omfatter en aktivering af en magnetventil, der har en udgangsposition hvor smøreolien ledes til smørestedet og som ved aktivering forskydes så smøreolien ledes retur til smøreapparatet eller smøreoliereservoir.

6. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at omdirigering af smøreoliemængden foretages ved et tidspunkt mellem smøreslag for smøreapparatet, og fortrinsvis initieres omdirigeringen af et index-signal fra afsluttet smøreoliedosering fra smøreapparatet.

7. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at styringen foretages ud fra kundespecifikke reguleringsalgoritmer, der er indeholdt i en elektronisk styreenhed.

8. Anlæg til smøring af cylinderfladerne i store dieselmotorer især skibsmotorer, omfattende mindst et smøreapparat med en række stempelpumper, der via forbindelsesledninger er forbundet med og som forsyner forskellige smøresteder, der er placeret i cylindervæggene, k e n d e t e g n e t ved, at det omfatter en elektronisk styreenhed, der er forbundet med en flowregulator, som omfatter omdirigeringsventiler, der er indskudt i forbindelsesledninger mellem smøreapparatet og smørestederne.

9. Anlæg ifølge krav 8, k e n d e t e g n e t ved, at omdirigeringsventilerne er forbundet med returledninger, der er forbundet med smøreapparatet eller et smøreoliereservoir.

10. Anlæg ifølge krav 8 eller 9, k e n d e t e g n e t ved, at omdirigeringsventilerne er tilvejebragt som magnetventiler, der kan indstilles i en udgangsposition hvor smøreolien ledes til smørestedet og en aktiveret position hvor smøreolien ledes retur til smøreapparatet eller smøreoliereservoiret.

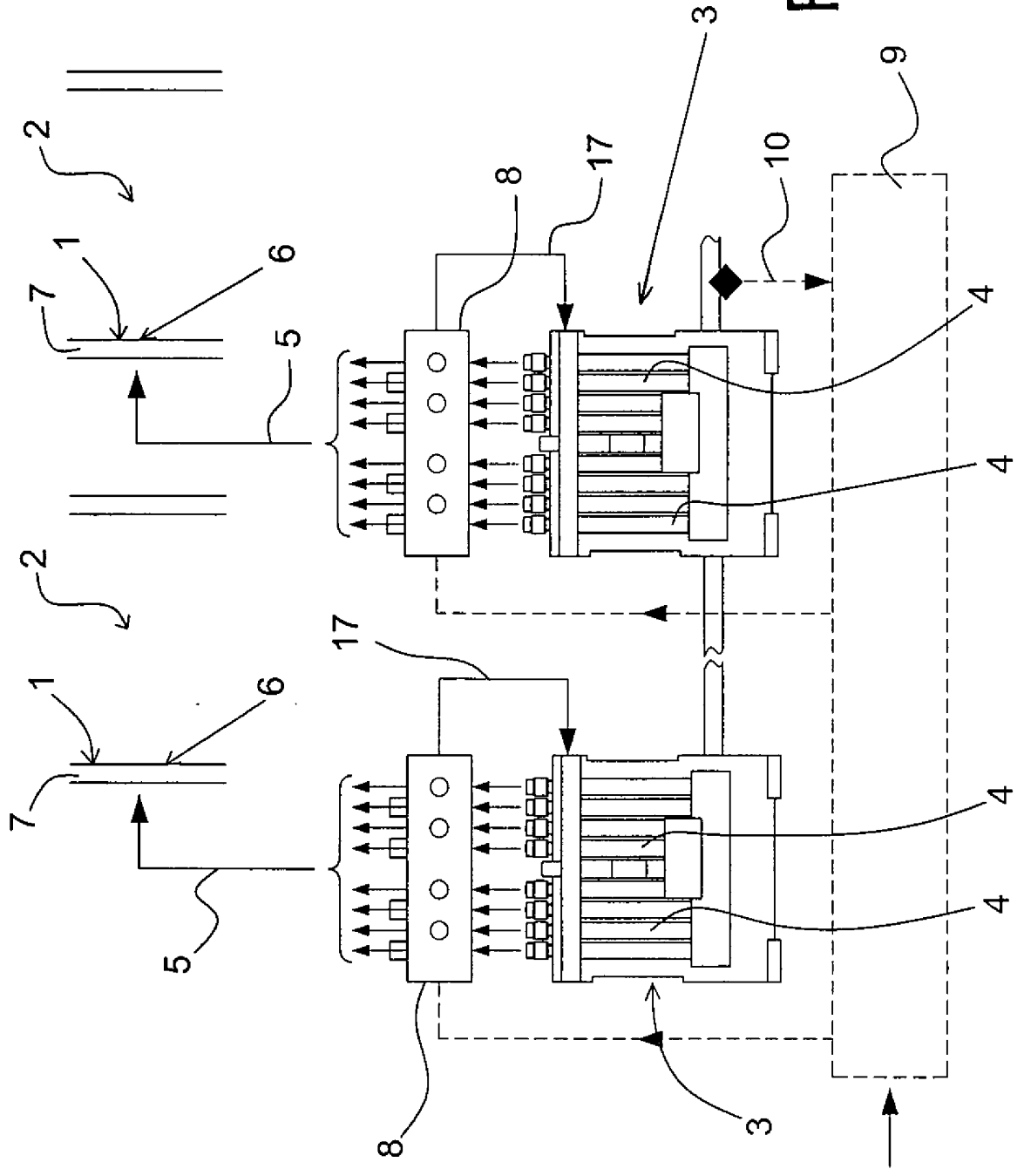


Fig. 1

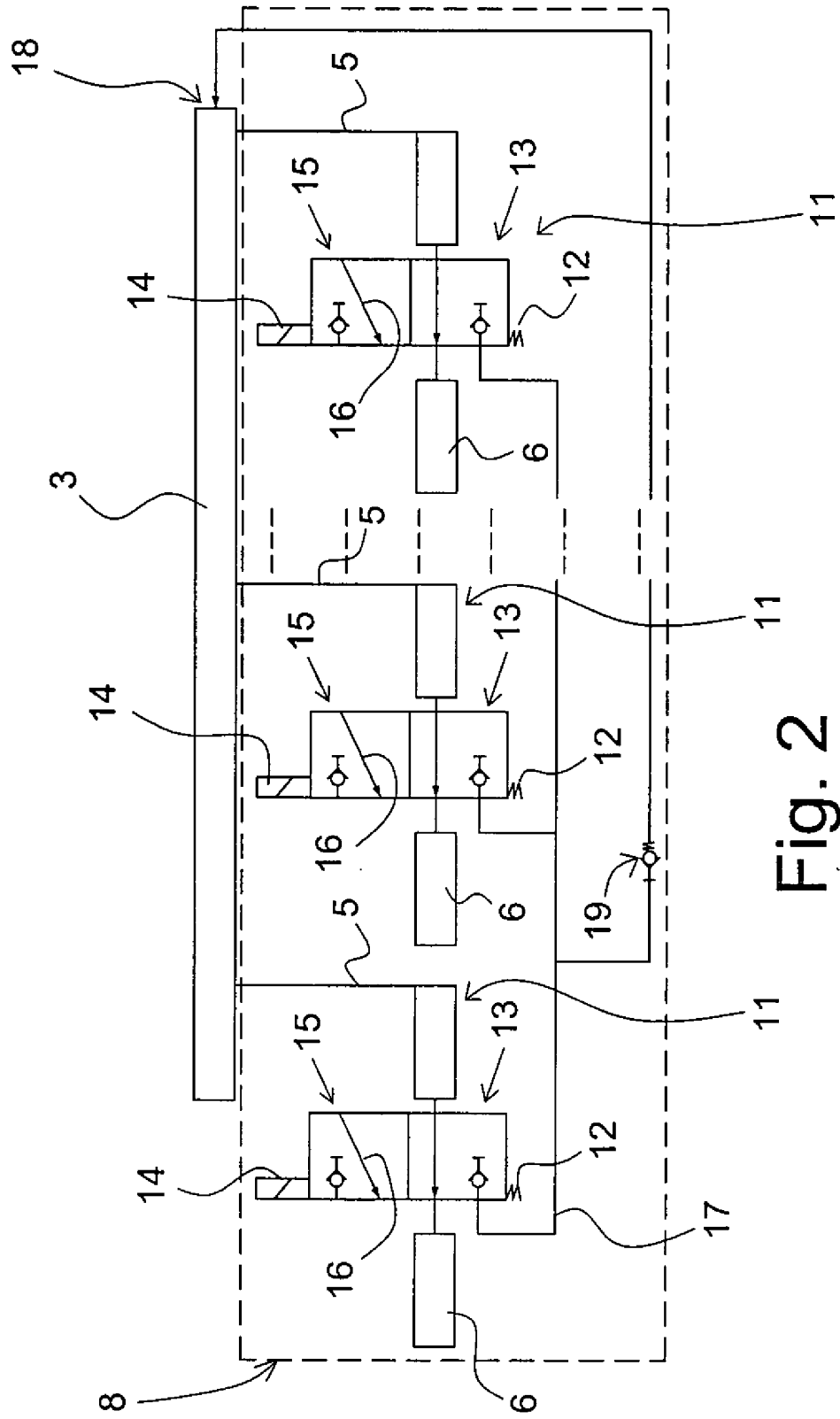


Fig. 2