



(11) FREMLÆGGESESSKRIFT 141210

DANMARK



(51) Int. Cl.³ F 02 B 29/04
F 28 F 27/00

(21) Ansøgning nr. 6122/70 (22) Indleveret den 1. dec. 1970

(23) Løbedag 1. dec. 1970

(44) Ansøgningen fremlagt og
fremlæggesesskriftet offentliggjort den 4. feb. 1980

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

(30) Prioritet begæret fra den

-
- (71) A/S BURMEISTER & WAIN'S MOTOR- OG MASKINFABRIK AF 1971, Torvegade 2, København K, DK.
- (72) Opfinder: Poul Emil Wiene, Goldschmidtsvej 15, København F, DK: Jørgen Christensen, Frederiksdalsvej 102, Virum, DK: Vincens Bock, Kaplevej 22, Virum, DK.

- (74) Fuldmægtig under sagens behandling:
Internationalt Patent-Bureau.
-

- (54) Fremgangsmåde til forhindring eller begrænsning af vandkondensation på kølerrør i en luftkøler samt anlæg til udførelse af fremgangsmåden.

Opfindelsen angår en fremgangsmåde til forhindring eller begrænsning af vandkondensation på vandkølede kølerrør eller andre køleflader i en luftkøler, navnlig ladeluftkøleren i en trykladet dieselmotor. Opfindelsen angår endvidere et anlæg til udførelse af denne fremgangsmåde.

I trykladede dieselmotorer er der sædvanligvis mellem trykladeren og motorens indsugning anbragt en ladeluftkøler, som har til opgave at nedkøle skylleluften til motoren så meget som muligt for herigennem at forøge luftmængden og formindske temperaturen af motorens varmelastede dele, hvilket muliggør en væsentlig forøgelse af motorens effekt.

Ved luftkølere af denne art kan det imidlertid forekomme, at der under ugunstige klimatiske forhold kondenseres ret betydelige vandmængder på rørene i luftkøleren eller de herpå siddende kølerlameller, hvilket medfører risiko for, at sådanne vandmængder som dråber medbringes af skylleluften gennem motorens skylle-

porte eller indsugningsventiler og slynges mod cylindervæggene med så stor kraft, at cylinderens smøreliefilm kan gennembrydes, hvorved der opstår stort slid på cylinderforinger og stempelringe. En sådan vandkondensation medfører endvidere en betydelig risiko for korrosion på kølerrørene og lamellerne.

Forekomst af vandkondensation kan undgås ved til stadighed at holde kølevandets tilgangstemperatur til ladeluftkøleren på en så høj værdi, at der med det herskende fugtighedsindhold i ladeluften under ingen omstændigheder kan forekomme nogen underskridelse af dugpunkter. Derved forringes imidlertid i afgørende grad ladeluftkølerens mulighed for at opfylde sin opgave. Ydermere optræder de ekstreme forhold, hvor der er særlig risiko for vandkondensation kun i en ganske kort del af motorens driftstid, således at man ved at benytte en sådan forholdsregel i langt størstedelen af driftstiden kommer til at arbejde med en unødvendig høj lufttemperatur.

I forbindelse med konventionelle køleanlæg er det fra beskrivelsen til USA-patent nr. 2.095.834 kendt at sørge for pulserende kølemiddeltilførsel til en fordamperslange i den hensigt at bringe denne til at arbejde ved eller i nærheden af dugpunktet, således at vandkondensation på dette sted undgås, idet kølefladens temperatur reguleres gennem ændring af den tilførte kølemiddelmængde ved intermitterende åbning og lukning af en ekspansionsventil i afhængighed af temperatur- og fugtighedstilstanden.

Til forskel fra denne kendte teknik er fremgangsmåden ifølge opfindelsen ejendommelig ved, at tilgangstemperaturen for kølevandet til de nævnte kølerør eller -flader ved i det væsentlige konstant kølevandsmængde pr. tidsenhed styres i afhængighed af fugtighedsindholdet i og temperaturen af den gennemstrømmende luft, således at den når eller umiddelbart efter, at lufttemperaturen når ned på dugpunktet, øges til en værdi, ved hvilken vandkondensation ikke finder sted eller begrænses til en tilladelig dråbestørrelse. Ved at styre kølevandets tilgangstemperatur på denne måde kan vandkondensation på luftkølerens rør forhindres eller i det mindste begrænses til en sådan dråbestørrelse, at de ovennævnte skadevirkninger undgås, samtidig med at ladelufttemperaturen holdes så lav som muligt.

Styringen af kølevandstemperaturen kan foregå ved manuel betjening af en temperaturregulator for kølevandet i forbindelse med måling af temperaturen og fugtigheden af den gennem ladeluftkøleren passerende luft i et passende målepunkt og måling af luftens temperatur, idet dugpunktet kan bestemmes ved hjælp af kurveblade.

Ifølge opfindelsen benyttes imidlertid fortrinsvis automatisk styring, og et af de mulige anlæg til udøvelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommeligt ved, at det indeholder en detektor til detektering af vand i kondenseret form igennem detektoren strømmende luft med et føleorgan, som er i berøring med denne luft, og midler til frembringelse eller ændring af et fortrinsvis elektrisk

styresignal ved tilstedeværelse af en sammenhængende hinde af kondensvand på føleorganets berøringsflade, hvorhos anlægget indeholder midler til tilførsel af den gennem luftkøleren strømmende luft til nævnte detektor og midler til tilførsel af det nævnte styresignal til en temperaturregulator til ændring af kølevandets tilgangstemperatur i afhængighed af dette signal.

Til anvendelse som fugtighedsmåler ved temperaturregulering kendes fra beskrivelsen til USA-patent nr. 3.287.974 en kondensatorkonstruktion med et hygroskopisk dielektrikum, som helt udfylder mellemrummet mellem kondensatorpladerne. Med denne konstruktion kan således ikke udføres nogen egentlig dugpunktsdetektering, men alene en proportional fugtighedsregistrering.

Egentlig dugpunktsdetektering ad elektrisk vej er derimod kendt fra beskrivelsen til tysk patent nr. 470.873, hvor der dog forudsættes kondensvandedslag i et sådant omfang, at der opstår overslag mellem to elektroder med forskellig spænding. Med en sådan konstruktion kan der ikke opnås sikkerhed for positiv reaktion, så snart der foreligger en sammenhængende kondensvandhinde, og dermed heller ikke sikkerhed for at undgå de skadelige virkninger af kondensvand i en luftkøler af den art, der er tale om ved opfindelsen.

Fremgangsmåden og anlægget ifølge opfindelsen forklares i det følgende nærmere under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 skematisk viser et principskema for en udførelsesform for et anlæg ifølge opfindelsen,

fig. 2 et snit gennem en detektor til anvendelse i det i fig. 1 viste anlæg, og

fig. 3 et principskema for en anden udførelsesform for anlægget ifølge opfindelsen.

I principskemaet i fig. 1 er en dieselmotor 1 for at øge effekten gennem en forøget lufttilførsel udstyret med en turbolader 2, som er en sammenbygget enhed bestående af en turbine, der drives af motorens udstødningsgas og en tryklader i form af en kompressor, der suger luft ind fra atmosfæren og presser den gennem motorens skylleporte. Ved på denne måde at øge den tilførte luftmængde bringes motoren i stand til at forbrænde en større mængde brændstof, således at motoren uden væsentlige ændringer yder væsentligt mere, og dette uden at tabene forøges i nævneværdig grad, således at der ved denne foranstaltning desuden kan opnås en væsentlig forøgelse af motorens virkningsgrad.

Da man ved anvendelsen af trykladning primært er interesseret i dels at presse så stor en vægtmængde luft som muligt ind i motoren, dels at reducere temperaturen af motorens varmebelastede dele, er det uheldigt, at luften uundgåeligt vil blive opvarmet i trykladeren som følge af kompressionen, idet et givet rumfang luft så kommer til at veje mindre, og der desuden opstår en direkte forøgelse af

temperaturen af de varmebelastede maskindele. I trykladede motorer er der derfor som vist i figuren sædvanligvis anbragt en ladeluftkøler 3 mellem turboladeren 2 og motoren 1.

I ladeluftkøleren 3 afkøles den komprimerede skylleluft ved hjælp af kølevand, som tilføres over en skematisk vist tilgangsledning 4 og en kølevandspumpe 5 og returneres gennem en afgangsledning 6. For at skelne mellem rørledninger for kølevand og rørledninger for ladeluft er de førstnævnte rørledninger i det viste principskema forsynet med sort pilsignatur, medens de sidstnævnte har hvid pilsignatur.

Som nævnt i det foregående kan det under ugunstige klimatiske forhold, f.eks. ved skibsmaskiner under sejlads i troperne, forekomme, at den komprimerede ladeluft har en så stor fugtighed, at afkølingen af den vil bevirke en vandkondensation på væggene af rørene i ladeluftkøleren. Det herved dannede kondensvand vil kunne medbringes af skylleluften i form af vanddråber, som, når luften presses gennem motorens skylleporte, med stor kraft slynges ind mod cylindervæggene og herved lokalt gennembryder smøreliefilmen, således at der opstår stærkt forøget slid af cylinderforinger, stempelringe m.v.

Ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen kan den skadelige vandkondensation på væggene af ladeluftkølerens rør ved optræden af den kombination af ugunstige betingelser med hensyn til luftfugtighed og temperatur, som forårsager en sådan vandkondensation, forhindres eller begrænses til en tilladelig dråbestørrelse ved, at tilgangstemperaturen for kølevandet i ledningen 4 øges.

Principskemaet i fig. 1 indeholder til dette formål et automatisk temperaturreguleringsanlæg med en i tilgangsledningen 4 indskudt temperaturregulator 7, som styres af et elektrisk styresignal, der opnås ved hjælp af en detektor 8, som er indskudt i en parallelkanal til luftkanalen mellem turboladeren 2 og ladeluftkøleren 3, således at den gennemstrømmes af luft i samme tilstand som den luft, der tilføres ladeluftkøleren. Detektoren 8, der f.eks. kan være konstrueret som nærmere beskrevet i det efterfølgende under henvisning til fig. 2, er således indrettet, at den automatisk detekterer underskridelse af dugpunktet for den gennemstrømmende luft, idet den til dette formål indeholder et føleorgan, som er i berøring med luften. For at opnå korrekte betingelser for detektorens funktion med hensyn til konstatering af en underskridelse af dugpunktet holdes detektorens føleorgans berøringsflade med den gennemstrømmende luft på en temperatur svarende til temperaturen af de rørvægge i ladeluftkøleren 3, hvor vandkondensation skal forhindres eller begrænses. I det i fig. 1 viste anlæg får detektoren 8 med henblik herpå over en sideledning 9 tilført kølevand fra kølevandstilgangskanalen 4.

Ved detektering af en underskridelse af dugpunktet påvirker detektoren 8 et elektrisk styrekredsløb 10 til frembringelse af det nævnte styresignal, som

tilføres temperaturregulatoren 7, der f.eks. kan være således udformet, at den ved tilførsel af dette styresignal bibringer kølevandet i tilgangsledningen 4 en vis opvarmning ved iblanding af det varmere vand i returledningen 5. Temperaturregulatoren 7 kan til dette formål være konstrueret med en af det nævnte elektriske styresignal påvirket magnetventil, som ved aktivering åbner for passage af det varmere vand i returledningen 6 til tilgangsledningen 4. I fig. 1 er de elektriske forbindelser mellem detektoren 8, styrekredsen 10 og temperaturregulatoren 7 vist med stiplede linier.

Da detektoren 8 er således indrettet, at den reagerer ved en konstateret underskridelse af dugpunktet, kan det, hvis vandkondensation i ladeluftkøleren 3 helt skal undgås, af hensyn til anlæggets reaktionstid være nødvendigt at sørge for, at berøringsfladen af detektorens føleorgan med den gennemstrømmende luft holdes på en noget lavere temperatur, f.eks. $1-10^{\circ}$ lavere, end de pågældende rørvægge i ladeluftkøleren. I det i fig. 1 viste reguleringsanlæg kan der i kølevandsledningen 9 mellem tilgangsledningen 4 og detektoren 8 til opnåelse af en passende yderligere køling anbringes en varmeveksler, som dog ikke er vist i figuren. Denne virkning kan yderligere forstærkes ved, at detektorens føleorgan konstrueres således, at dets skillevæg mellem det gennem ledningen 9 tilførte kølevand og den gennemstrømmende luft er af tyndere materiale end de pågældende rørvægge i ladeluftkøleren.

I mange tilfælde vil man imidlertid på den anden side for at kunne holde ladelufttemperaturen så lav som mulig tillade en vis begrænset vandkondensation på kølerørene, idet det så blot skal sikres, at de kondenserede vanddråber ikke antager en sådan størrelse, at de i det foregående omtalte skadevirkninger i motorens cylindre opstår. Dette kan i reguleringsanlægget ifølge opfindelsen opnås ved at holde detektoren 8's berøringsflade med den gennemstrømmende luft på en noget højere temperatur, f.eks. $1-10^{\circ}$ højere, end de pågældende rørvægge i ladeluftkøleren. I det i fig. 1 viste anlæg kan der i kølevandsledningen 9 til dette formål anbringes en ikke vist varmeveksler, som giver en passende opvarmning af det fra tilgangskanalen 4 tilførte kølevand.

I den i fig. 2 viste udførelsesform for detektoren 9 udgøres denne af en rørformet elektrisk kondensator med en central cylindrisk elektrode 11 og en rørformet vægelektrode 12, som ved hjælp af bøsninger 13 og 14 af elektrisk isolerende materiale er monteret koaksialt med et smalt mellemrum mellem de mod hinanden vendende flader af elektroderne. Kondensatoren er monteret i et detektorhus omfattende to endesektioner 15 og 16 og en i det væsentlige rørformet midtersektion 17, som omslutter vægelektroden 12, hvilke tre dele er tæt-sluttende fastgjort til hinanden.

I endesektionerne 15 og 16 er der udformet cylindriske gennemboringer 18 og 19, som danner rørtilslutninger til forbindelse af detektoren 7 til

to punkter af luftledningen mellem turboladeren 2 og ladeluftkøleren 3, som det er vist i fig. 1. Enderne af den centrale elektrode 11 er ført ud gennem de isolerende bøsninger 13 og 14 og indeholder udborede aksiale kanaler henholdsvis 20 og 21, som forløber et stykke ind i elektroden i dennes længderetning og udmunder i tværkanaler, hvoraf kun den ene er vist i figuren ved 22, hvilke kanaler udmunder i rundgående noter henholdsvis 23 og 24, som står i direkte forbindelse med elektrodemellemrummet. Der dannes på denne måde en smal luftpassage gennem detektoren 8 fra den ene ende til den anden. Gennem den i fig. 1 viste kølevandsledning 9 tilføres detektoren 8 over en rørtilslutning 25 i detektorhusets midtersektion 17 kølevand, som tjener til på den ovenfor beskrevne måde at holde kondensatorens vægelektrode 12 på en i forhold til temperaturen af rørene i ladeluftkøleren 3 passende temperatur, der efter omstændighederne kan være nogle grader lavere eller højere end tilgangstemperaturen for kølevandet til luftkøleren. Midtersektionen 17 afgrænser sammen med vægelektroden 12 et kølevandscirkulationsrum 26, som for enderne er tætsluttende aflukket ved hjælp af tætningsringe 27 og 28. Kølevandet forlader cirkulationsrummet 26 over en ikke vist rørledning, som er sluttet til en rørtilslutning 29.

Funktionen af detektoren 8 er i og for sig kendt og beror på, at der ved underskridelse af dugpunktet, altså hvis den gennem elektrodemellemrummet 14 passerende luft har et så stort fugtighedsindhold og en så lav temperatur, at der ved kontakt mellem denne luft og den afkølede elektrode 12 vil optræde vandkondensation på den mod midterelektroden 11 vendende flade af elektroden 12, som herved vil blive belagt med en tynd vandhinde, på grund af vandets høje dielektricitetskonstant sker en betydelig ændring af kondensatorens kapacitet. Til konstatering af denne kapacitetsændring er kondensatoren på i og for sig kendt måde forbundet i det i fig. 1 viste, elektriske styrekredsløb 10, hvor kondensatorens kapacitet indgår som en tærskelværdistørrelse, således at der ved overskridelse af kapaciteten i forhold til en given tærskelværdi frembringes det elektriske styresignal til temperaturregulatoren 7 i fig. 1, idet kondensatorens elektroder 11 og 12 er sluttet til styrekredsløbet over ikke viste tilledninger.

Forløbet af kondensatorens kapacitetsændring som funktion af fugtighedsindholdet i den gennemstrømmende luft vil til at begynde med være svagt stigende proportionalt med fugtighedsindholdet. Ved vandkondensation mellem elektroderne vil kapaciteten begynde at stige betydeligt stejlere med et udpræget knæpunkt på karakteristikken. Dette knæpunkt svarer nøjagtigt til dugpunktet og kan derfor udnyttes som tærskelværdi i det elektriske styrekredsløb 10. For at undgå at vandkondensation i kondensatorens smalle elektrodemellemrum fører til direkte overslag mellem elektroderne 11 og 12, kan midterelektroden 11 være forsynet med en tynd isolerende belægning.

Den i fig. 2 viste udformning af detektoren 8 er en i praksis hensigtsmæssig udførelsesform med en særdeles tilfredsstillende pålidelighed og nøjagtig-

hed.

Fremgangsmåden ifølge opfindelsen kan imidlertid også realiseres ved hjælp af en i fig. 3 vist, noget enklere udførelsesform for anlægget, hvor den som detektorføleorgan virkende kondensator, der i denne figur er betegnet med henvisningsnummeret 30, er anbragt efter ladeluftkøleren 3 og i dette tilfælde er indrettet til direkte at reagere på vanddråber over en vis størrelse. Kondensatoren 30 kan lige som kondensatoren 8 i den i fig. 1 viste udførelsesform være rørformet med en central elektrode og en midterelektrode, men er i dette tilfælde således indrettet, at der ved tilstedeværelse af en vanddråbe, hvis diameter overskrider en given tilladelig værdi, mellem elektroderne, sker en kortslutning af disse, hvilket på en måde svarende til den for anlægget i fig. 1 beskrevne udnyttes til påvirkning af styrekredsløbet 10 og hermed temperaturregulatoren 7. I dette tilfælde benyttes ikke kølevand i kondensatoren, idet det netop er hensigten, at kondensatoren skal opnå luftens middeltemperatur, således at der i kondensatoren hverken foregår dråbedannelse eller fordampning. Til opnåelse heraf er det hensigtsmæssigt, at kondensatorens elektroder er termisk isolerede. Hvis luften derimod medfører vanddråber, som er dannet i ladeluftkøleren 3, vil kondensatoren 30 reagere, såfremt dråbestørrelsen ligger over en given tilladelig værdi, hvorved dråbedannelsen vil blive standset eller begrænset til den tilladte dråbestørrelse. I praksis er det ved denne udførelsesform som antydnet i fig. 3 nødvendigt at anbringe kondensatoren 30 i forbindelse med en rørbøjning eller et andet organ, som bevirker en retningsændring af skylleluften, idet det herved sikres, at den forholdsvis lille del af luften, som ledes gennem kondensatoren 30, indeholder lige så mange vanddråber pr. volumenenhed som hovedmængden af luften, der passerer direkte til motoren 1.

De på tegningen viste udførelsesformer er ikke på nogen måde begrænsende for fremgangsmåden eller anlægget ifølge opfindelsen. Reguleringsanlægget ifølge opfindelsen kan således uden vanskelighed anvendes sammen med i og for sig kendte anordninger til fjernelse af en del af fugtighedsindholdet i ladeluften fra turboladeren 2 i fig. 1.

En sådan kendt anordning, der må være anbragt efter ladeluftkøleren 3, kan f.eks. være indrettet til udskillelse af en væsentlig del af den i ladeluften indeholdte vandmængde, hvorved der opnås en begrænsning af vandmængden, men uden hensyntagen til dråbestørrelsen. Ved at kombinere en sådan kendt vandudskiller med en detektor i form af et måleorgan, som reagerer, når den udskilte vandmængde overskrider en given værdi, kan der imidlertid ved passende midler frembringes et elektrisk styresignal til aktivering af en temperaturregulator for tilgangskølevandet svarende til regulatoren 7 i fig. 1 og 3.

Som en yderligere mulighed kan fremgangsmåden ifølge opfindelsen realiseres ved at kombinere en kendt vandudskiller med et reguleringsanlæg af f.eks. den

i fig. 3 viste udførelsesform, idet vandudskilleren anbringes mellem luftkøleren 3 og detektoren 30. En sådan vandudskiller har imidlertid den ulempe, at den forårsager et uønsket tryktab, hvis den skal være effektiv over for store vandmængder. Dimensioneringen må derfor bero på et kompromis, som sædvanligvis vil bevirke, at vandudskillelsen bliver for ringe under ugunstige atmosfæriske forhold. Ved hjælp af detektoren 30 vil der imidlertid under sådanne forhold ske en forøgelse af kølevandstilgangstemperaturen til et niveau, hvor vandudskilleren kan holde dråbedannelsen under det tilladelige maksimum.

P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåde til forhindring eller begrænsning af vandkondensation på vandkølede kølerrør eller andre køleflader i en luftkøler, navnlig ladeluftkøleren i en trykladet dieselmotor, k e n d e t e g n e t ved, at tilgangstemperaturen for kølevandet til de nævnte kølerør eller -flader ved i det væsentlige konstant kølevandsmængde pr. tidsenhed styres i afhængighed af fugtighedsindholdet i og temperaturen af den gennemstrømmende luft, således at den når eller umiddelbart efter, at lufttemperaturen når ned på dugpunktet, øges til en værdi, ved hvilken vandkondensation ikke finder sted eller begrænses til en tilladelig dråbestørrelse.

2. Anlæg til udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det indeholder en detektor (8) til detektering af vand i kondenseret form i gennem detektoren strømmende luft med et føleorgan, som er i berøring med denne luft og midler (10) til frembringelse eller ændring af et fortrinsvis elektrisk styresignal ved tilstedeværelse af en sammenhængende hinde af kondensvand på føleorganets berøringsflade, hvorhos anlægget indeholder midler til tilførsel af den gennem luftkøleren (3) strømmende luft til nævnte detektor (8) og midler til tilførsel af det nævnte styresignal til en temperaturregulator (7) til ændring af kølevandets tilgangstemperatur i afhængighed af dette signal.

3. Anlæg ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved midler til at holde i det mindste en del af føleorganets berøringsflade med luften på en temperatur svarende til temperaturen af de kølerør eller -flader, hvor vandkondensation skal undgås eller begrænses.

4. Anlæg ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at detektorens føleorgan udgøres af en rørformet elektrisk kondensator med en central elektrode (11) og en vægelektrode (12), hvis mod hinanden vendende flader danner føleorganets berøringsflader med den gennem detektoren strømmende luft, hvorhos den ene af eller begge disse elektroder med andre overflader står i forbindelse med en med luftkølerens kølevandstilgangsør (4) forbundet kanal (9).

5. Anlæg ifølge krav 4, hvor den nævnte kondensator er anbragt i et detektorhus, k e n d e t e g n e t ved, at en del (17) af huset omslutter kondensatorens vægelektrode (12) og sammen med denne afgrænser et rum (26), som står i forbindelse med den nævnte kanal (9).

6. Anlæg ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at der i forbindelsen mellem det af den nævnte del (17) af detektorhuset og kondensatorens vægelektrode (12) afgrænsede rum (26) og luftkølerens kølevandstilgangsrør (4) er indskudt midler til at holde kølevandstemperaturen i detektoren (8) nogle grader lavere end tilgangstemperaturen for kølevandet til luftkøleren (3).

7. Anlæg ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t ved, at materialet i kondensatorens vægelektrode (12) er væsentligt tyndere end materialet i luftkølerens kølerrør.

8. Anlæg ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at der i forbindelse mellem det af den nævnte del (17) af detektorhuset og kondensatorens vægelektrode (12) afgrænsede rum (26) og luftkølerens kølevandstilgangsrør (4) er indskudt midler til at holde kølevandstemperaturen i detektoren (8) nogle grader højere end tilgangstemperaturen for kølevandet til luftkøleren (3).

9. Anlæg ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at detektorens føleorgan udgøres af en efter luftkøleren (3) anbragt elektrisk kondensator (30), mellem hvis elektroder en del af den gennem luftkøleren passerende luft bringes til at passere, og at de nævnte midler (10) til frembringelse eller ændring af et fortrinsvis elektrisk styresignal er indrettet til at reagere på direkte overslag mellem kondensatorens elektroder ved tilstedeværelse af en vanddråbe mellem disse. (Fig. 3).

10. Anlæg ifølge krav 9, k e n d e t e g n e t ved, at afstanden mellem kondensatorens elektroder er afpasset efter den maksimalt tilladelige dråbestørrelse for ladeluftens vandindhold.

11. Anlæg ifølge krav 9 eller 10, k e n d e t e g n e t ved, at kondensatorens elektroder er termisk isolerede.

12. Anlæg ifølge krav 2 og endvidere indeholdende en i sig selv kendt vandudskiller til fjernelse af en væsentlig del af den i ladeluften indeholdte vandmængde, k e n d e t e g n e t ved, at detektoren udgøres af et med den nævnte vandudskiller sammenkoblet måleorgan, som reagerer, når den udskilte vandmængde pr. tidsenhed overskrider en given værdi og herved aktiverer de nævnte midler til frembringelse af et styresignal til temperaturregulatoren for kølevandets tilgangstemperatur.

Fremdragne publikationer:

Tysk patent nr. 470873

USA patenter nr. 2095834, 3034315, 3287974.

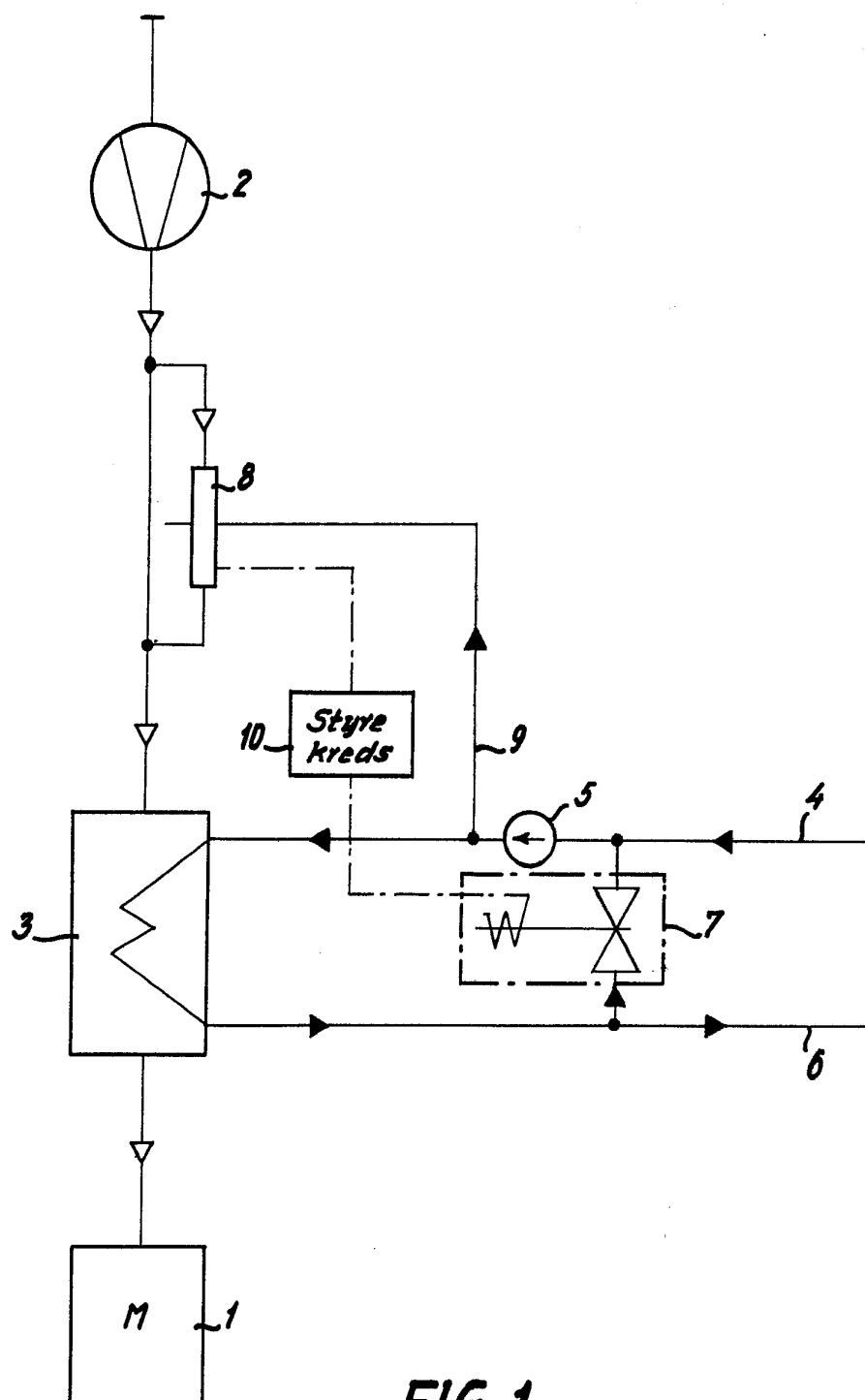


FIG. 1

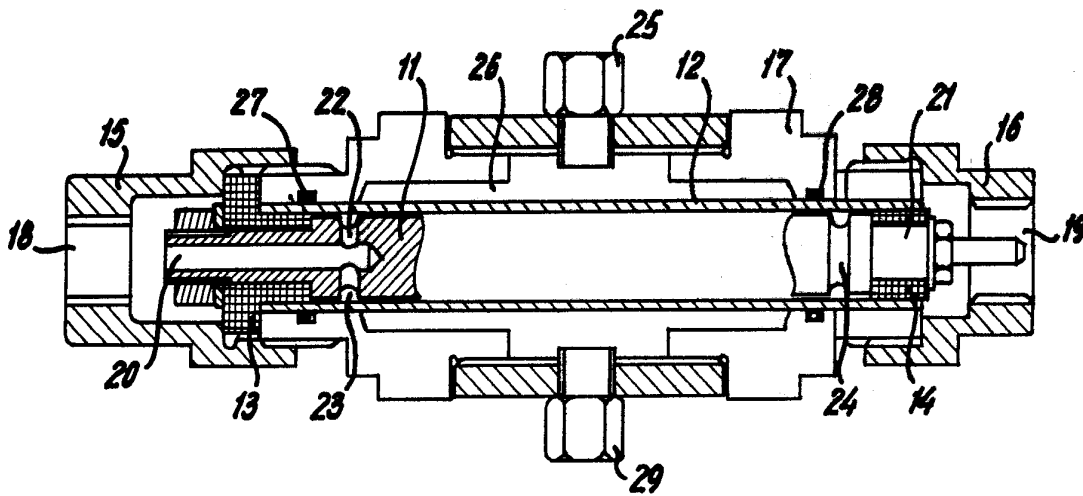


FIG. 2

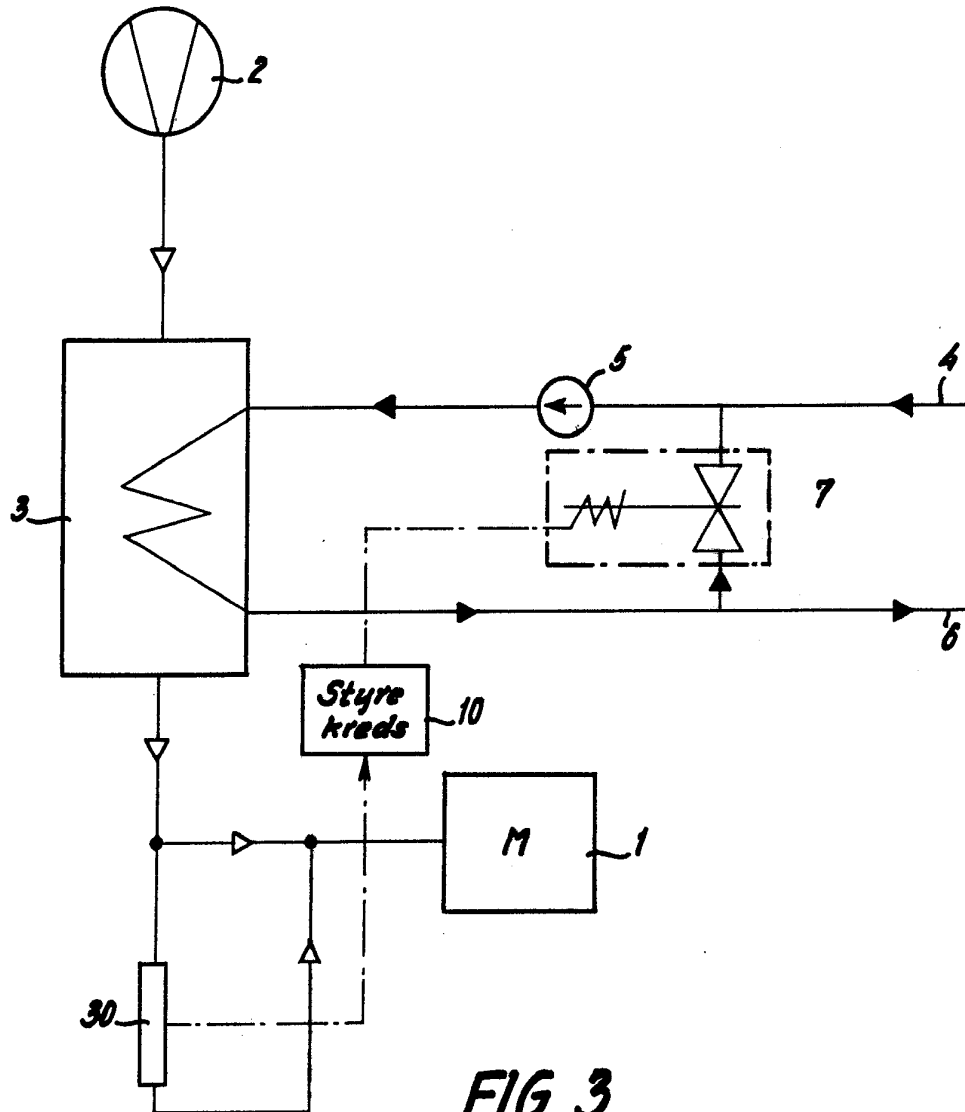


FIG. 3