

Förfarande och system för att detektera paraffinering hos dieselbränsle i en bränsletank i ett motorfordon

5

UPPFINNINGENS OMRÅDE OCH TIDIGARE TEKNIK

Föreliggande uppfinning avser ett förfarande och ett system för att detektera paraffinering hos dieselbränsle i en bränsletank i ett motorfordon. Uppfinningen avser även ett datorprogram och en datorprogramprodukt innefattande datorprogramkod för implementering av en metod enligt uppfinningen, samt en elektronisk styrenhet.

15 När temperaturen hos ett dieselbränsle sjunkit till en viss nivå underkastas dieselbränslet paraffinering, vilket innebär att det bildas paraffinkristaller i dieselbränslet. Den temperatur vid vilken denna paraffinering påbörjas utgör dieselbränslets paraffineringsstemperatur. Hos ett dieseldrivet motorfordon kan de i
20 dieselbränslet bildade paraffinkristallerna fastna i det mellan bränsletanken och förbränningsmotorn anordnade bränslefiltret. Detta leder i sin tur till att bränslefiltret sätts igen av paraffinkristallerna och inte längre kan släppa fram erforderad bränslemängd till förbränningsmotorn, varigenom förbränningsmotorns drift försämras eller helt omöjliggörs. För att undvika en sådan igensättning av bränslefiltret hos ett motorfordon är det tidigare känt att aktivera olika typer av elektriskt drivna bränslevärmare när temperaturen hos dieselbränslet sjunkit till en viss förutbestämd nivå, såsom exempelvis beskrivs i US 2003/0116490 A1 och EP
30 0 412 210 A1. Genom denna uppvärmning av dieselbränslet motverkas paraffineringen hos dieselbränslet. Eftersom bränslevärmarna drar energi när de är påslagna och därigenom medför ökad bränsleförbrukning hos motorfordonet är det önskvärt att ej låta dessa vara påslagna i onödan utan endast när detta verkligen krävs.
35

Paraffineringstemperaturen hos ett dieselbränsle beror bland annat av olika typer av tillsatser som tillsätts dieselbränslet för att ge detta en lämplig paraffineringstemperatur. Ett problem med den ovan angivna lösningen med bränslevärmare som aktiveras vid en viss temperaturnivå hos dieselbränslet är dels att dieselbränslets paraffineringstemperatur ej deklarerar av bränsleleverantörerna och dels att paraffineringstemperaturen hos dieselbränslet kan variera från tankning till tankning. Fordonsföraren saknar därför vanligtvis närmare kännedom om den rådande paraffineringstemperaturen hos det dieselbränsle som för tillfället är inrymt i fordonets bränsletank. Detta innebär att den temperaturnivå vid vilken bränslevärmarna ska aktiveras måste väljas med en relativt stor säkerhetsmarginal, vilket i sin tur kan leda till att bränslevärmarna kommer att aktiveras oftare än vad som egentligen erfordras. Dessutom finns det naturligtvis en risk att den rådande paraffineringstemperaturen hos dieselbränslet i bränsletanken är betydligt högre än förväntat, vilket kan leda till att bränslevärmarna inte aktiveras i tid för att undvika paraffinering hos dieselbränslet och igensättning av fordonets bränslefilter.

En alternativ lösning som gör det möjligt att undvika de sistnämnda problemen bygger på att paraffinering hos dieselbränslet detekteras ombord på motorfordonet med hjälp av en optisk metod, såsom exempelvis beskrivs i US 2005/0053116 A1. Denna lösning kräver dock relativt komplex och dyr utrustning.

UPPFINNINGENS SYFTE

Syftet med föreliggande uppfinning är att åstadkomma ett nytt och fördelaktigt sätt att detektera paraffinering hos dieselbränsle i en bränsletank i ett motorfordon.

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Enligt föreliggande uppfinning uppnås nämnda syfte med hjälp av ett förfarande uppvisande de i patentkravet 1 definierade särdr-

gen och ett system uppvisande de i patentkravet 4 definierade särdragen.

Enligt uppfinningen:

- 5 - genereras, med hjälp av mätvärden från temperaturgivare, ett första temperaturvärde som representerar temperaturen hos dieselbränslet i ett första område i bränsletanken och ett andra temperaturvärde som representerar temperaturen hos dieselbränslet i ett andra område i bränsletanken,
- 10 - fastställs ett skillnadsvärde som representerar den rådande skillnaden mellan det första temperaturvärdet och det andra temperaturvärdet, och
- jämförs skillnadsvärdet med ett gränsvärde för detektering av paraffinering hos dieselbränslet i bränsletanken.

15

- När temperaturen hos dieselbränslet i bränsletanken sjunker kommer värme att avges från dieselbränslet via bränsletankens sidoväggar och botten och via bränsleytan. Den gradvisa temperatursänkningen vid kanterna av bränslevolymen i bränsletanken
- 20 leder till densitetsskillnader i dieselbränslet, vilket i sin tur leder till cirkulation av dieselbränslet i bränsletanken och värmetransport genom naturlig konvektion. Så länge som temperaturen hos dieselbränslet i bränsletanken ligger över dieselbränslets paraffineringstemperatur kommer den naturliga konvektionen att leda
- 25 till en utjämning av temperaturen hos dieselbränslet i bränsletanken. Den naturliga konvektionen motverkar således temperaturskillnader hos dieselbränslet i bränsletanken, vilket medför att det inte kommer att föreligga några påtagliga temperaturskillnader hos dieselbränslet i olika delar av bränsletanken. När dieselbränslet i bränsletanken erhållit så låg temperatur att dieselbränslet underkastats paraffinering försvåras dieselbränslets cirkulation i bränsletanken och effekten av den naturliga konvektionen och den därmed förknippade temperaturutjämningen kommer därigenom att minska, vilket leder till mera påtagliga temperaturskillnader hos dieselbränslet i olika delar av bränsletanken. Ge-
- 30
- 35 nom att registrera sådana temperaturskillnader blir det således möjligt att detektera paraffinering hos dieselbränslet i bränsle-

tanken. Med den uppfinningsenliga lösningen blir det på ett enkelt sätt möjligt att detektera parafterning hos dieselbränsle i en bränsletank utan att några andra typer av sensorer än förhållandevis enkla och billiga temperaturgivare behöver användas. När
 5 parafterning hos dieselbränslet detekterats kan exempelvis en varningssignal eller ett meddelande som indikerar parafterning hos dieselbränslet genereras. Det är även möjligt att låta en eller flera bränslevärmare aktiveras för uppvärmning av dieselbränslet när parafterning hos dieselbränslet detekterats.

10

Andra fördelaktiga särdrag hos förfarandet och systemet enligt uppfinningen framgår av de osjälvständiga patentkraven och den nedan följande beskrivningen.

15 Uppfinningen avser även ett datorprogram uppvisande de i patentkravet 7 definierade särdragen, en datorprogramprodukt uppvisande de i patentkravet 8 definierade särdragen och en elektronisk styrenhet uppvisande de i patentkravet 9 definierade särdragen.

20

KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

Uppfinningen kommer i det följande att närmare beskrivas med hjälp av utföringsexempel, med hänvisning till bifogade ritningar.

25 Det visas i:

Fig 1 en principskiss över ett motorfordon med en förbränningsmotor och ett system enligt föreliggande uppfinning för att detektera parafterning hos dieselbränslet i
 30 fordonets bränsletank,

Fig 2 en principskiss över en elektronisk styrenhet för implementering av ett förfarande enligt uppfinningen, och

35 Fig 3 ett flödesdiagram illustrerande ett förfarande enligt en utföringsform av uppfinningen.

DETALJERAD BESKRIVNING AV UTFÖRINGSFORMER AV UPPFINNINGEN

I Fig 1 visas schematiskt en förbränningsmotor 1 hos ett motorfordon 2. En pump 3 är anordnad att mata dieselbränsle till förbränningsmotorn 1 från en bränsletank 4 via en bränsleledning 5. Ett bränslefilter 6 är anordnat i bränsleledningen 5 för filtrering av dieselbränslet. Det är även möjligt att utnyttja två eller fler bränslefilter för filtrering av dieselbränslet, exempelvis ett första bränslefilter anordnat i bränsleledningen 5 mellan bränsletanken 4 och pumpen 3 och ett andra bränslefilter anordnat i bränsleledningen mellan pumpen 3 och förbränningsmotorn 1.

I Fig 1 visas schematiskt ett system 10 enligt föreliggande uppfinning för att detektera paraffinering hos det dieselbränsle 7 som är inrymt i fordonets bränsletank 4.

En eller flera första temperaturgivare 8a är anordnade att mäta temperaturen hos dieselbränslet i ett första område 4a i bränsletanken 4 och en eller flera andra temperaturgivare 8b är anordnade att mäta temperaturen hos dieselbränslet i ett andra område 4b i bränsletanken. Hos den i Fig 1 illustrerade utföringsformen är nämnda första och andra områden 4a, 4b i bränsletanken belägna på avstånd från varandra i horisontell riktning. De skulle dock alternativt kunna vara belägna på avstånd från varandra i vertikal riktning eller i både horisontell och vertikal riktning.

Det uppfinningsenliga systemet 10 innefattar en elektronisk databehandlingsanordning 11 som är ansluten till nämnda temperaturgivare 8a, 8b för att från dessa mottaga mätvärden avseende temperaturen hos dieselbränslet 7 i nämnda första och andra områden 4a, 4b i bränsletanken.

Den elektroniska databehandlingsanordningen 11 är anordnad att, med hjälp av mätvärden från nämnda temperaturgivare 8a, 8b, generera ett första temperaturvärde V_{T1} som representerar

- temperaturen hos dieselbränslet i nämnda första område 4a i bränsletanken och ett andra temperaturvärde V_{T2} som representerar temperaturen hos dieselbränslet i nämnda andra område 4b i bränsletanken. Databehandlingsanordningen 11 är vidare an-
- 5 ordnad att fastställa ett skillnadsvärde V_{diff} som representerar den rådande skillnaden mellan det första temperaturvärdet V_{T1} och det andra temperaturvärdet V_{T2} , och att jämföra detta skillnadsvärde V_{diff} med ett gränsvärde V_G för detektering av paraffinering hos dieselbränslet. Skillnadsvärdet V_{diff} beräknas lämpli-
- 10 gen som skillnaden $V_{diff} = V_{T1} - V_{T2}$ eller skillnaden $V_{diff} = V_{T2} - V_{T1}$, varvid paraffinering hos dieselbränslet detekteras när det fastställts att skillnadsvärdet V_{diff} har ett absolutbelopp som är större än eller lika med gränsvärdet V_G .
- 15 Gränsvärdet V_G är så valt att det är något större än de små bränsletemperaturskillnader som i normalfallet kan förekomma mellan de två områdena 4a, 4b i bränsletanken 4 innan dieselbränslets temperatur sjunkit så lågt att paraffinering uppstått i dieselbränslet.
- 20 När databehandlingsanordningen 11 detekterat paraffinering, dvs när ovan nämnda jämförelse mellan skillnadsvärdet V_{diff} och gränsvärdet V_G visar att dieselbränslet 7 i bränsletanken 4 underkastats paraffinering, är databehandlingsanordningen 11 an-
- 25 ordnad att aktivera en eller flera bränslevärmare 9 för uppvärmning av dieselbränslet. Genom uppvärmning av dieselbränslet med hjälp av nämnda bränslevärmare 9 motverkas en fortsatt paraffinering hos dieselbränslet och de redan bildade paraffinkrystallerna löses upp. I det illustrerade exemplet är bränslevärma-
- 30 ren 9 anordnad inuti bränsletanken 4. Som ett alternativ till eller komplement till den i bränsletanken 4 anordnade bränslevärmaren 9 skulle en bränslevärmare kunna vara anordnad på utsidan av bränsletanken 4 för att utifrån värma det i bränsletanken inrymda dieselbränslet 7 och/eller i bränslefiltret 6 och/eller i
- 35 bränsleledningen 5 mellan bränsletanken 4 och bränslefiltret 6. Respektive bränslevärmare 9 är lämpligen elektriskt driven och kan exempelvis innefatta ett eller flera elektriska värmeelement.

Vid detekterad paraffinering kan databehandlingsanordningen 11 även vara anordnad att generera en varningssignal, exempelvis i form av en akustisk eller visuell signal, eller ett meddelande som indikerar paraffinering hos dieselbränslet. Härigenom kan exempelvis en förare i fordonet 2 uppmärksammas om att dieselbränslet 7 underkastats paraffinering.

Den ovan angivna databehandlingsanordningen 11 kan vara implementerad medelst en enda elektronisk styrenhet hos motorfordonet 2, såsom illustreras i Fig 1. Databehandlingsanordningen 11 skulle dock alternativt kunna vara implementerad medelst två eller flera inbördes samverkande elektroniska styrenheter hos motorfordonet 2.

I Fig 3 visas ett flödesdiagram som illustrerar en utföringsform av ett förfarande enligt föreliggande uppfinning för att detektera paraffinering hos dieselbränsle 7 i en bränsletank 4 i ett motorfordon 2.

I ett första steg S1 genereras, med hjälp av mätvärden från temperaturgivare 8a, 8b, ett första temperaturvärde V_{T1} som representerar temperaturen hos dieselbränslet 7 i ett första område 4a i bränsletanken och ett andra temperaturvärde V_{T2} som representerar temperaturen hos dieselbränslet i ett andra område 4b i bränsletanken.

I ett andra steg S2 fastställs ett skillnadsvärde V_{diff} som representerar den rådande skillnaden mellan det första temperaturvärdet V_{T1} och det andra temperaturvärdet V_{T2} .

I ett tredje steg S3 jämförs skillnadsvärdet V_{diff} med ett gränsvärde V_G för detektering av paraffinering hos dieselbränslet i bränsletanken 4.

Om jämförelsen i steg S3 visar att dieselbränslet 7 inte underkastats paraffinering upprepas stegen S1-S3 efter en viss tidsperiod.

Om jämförelsen i steg S3 visar att dieselbränslet 7 underkastats paraffinering aktiveras, i ett fjärde steg S4, en eller flera bränslevärmare 9 för uppvärmning av dieselbränslet.

- Datorprogramkod för implementering av ett förfarande enligt uppfinningen är lämpligen inkluderad i ett datorprogram som är inläsningsbart till internminnet hos en dator, såsom internminnet hos en elektronisk styrenhet hos ett motorfordon. Ett sådant datorprogram är lämpligen tillhandahållet via en datorprogramprodukt innefattande ett av en dator läsbart datalagringsmedium, vilket datalagringsmedium har datorprogrammet lagrat därpå. Nämda datalagringsmedium är exempelvis ett optiskt datalagringsmedium i form av en CD-ROM-skiva, en DVD-skiva etc, ett magnetiskt datalagringsmedium i form av en hårddisk, en diskett, ett kassettband etc, eller ett Flashminne eller ett minne av typen ROM, PROM, EPROM eller EEPROM.
- Fig 2 illustrerar mycket schematiskt en elektronisk styrenhet innefattande ett exekveringsmedel 21, såsom en central processorenhet (CPU), för exekvering av datorprogramvara. Exekveringsmedlet 21 kommunicerar med ett minne 22, exempelvis av typen RAM, via en databuss 23. Styrenheten 20 innefattar även datalagringsmedium 24, exempelvis i form av ett Flashminne eller ett minne av typen ROM, PROM, EPROM eller EEPROM. Exekveringsmedlet 21 kommunicerar med datalagringsmediet 24 via databussen 23. Ett datorprogram innefattande datorprogramkod för implementering av ett förfarande enligt uppfinningen, exempelvis i enlighet med den i Fig 3 illustrerade utföringsformen, är lagrat på datalagringsmediet 24.

Uppfinningen är givetvis inte på något sätt begränsad till de ovan beskrivna utföringsformerna, utan en mängd möjligheter till modifieringar därav torde vara uppenbara för en fackman på området, utan att denne för den skull avviker från uppfinningens grundtanke sådan denna definieras i bifogade patentkrav.