



(11) FREMLÆGGELSESSKRIFT 141564

DANMARK



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

(51) Int. Cl.³ G 01 M 15/00

(21) Ansøgning nr. 769/74 (22) Indleveret den 14. feb. 1974

(23) Løbedag 14. feb. 1974

(44) Ansøgningen fremlagt og
fremlæggeskriftet offentliggjort den 21. apr. 1980

(30) Prioritet begæret fra den
15. feb. 1973, 7302112, SE

(71) LARS COLLIN CONSULT AB, Vaesterbergsgatan 3, S-431 39 Moelndal, SE.

(72) Opfinder: Lars T. Collin, Vaesterbergsgatan 3, S-431 39 Moelndal, SE.

(74) Fuldmægtig under søgens behandling:
Patentagentfirmaet Magnus Jensens Eftf.

(54) Fremgangsmåde og apparat til udførelse af emissionsprøver ved køretøjsmotorer.

Opfindelsen angår en fremgangsmåde og et apparat til udførelse af emissionsprøver ved køretøjsmotorer.

I den forløbne 10-års periode er motorindustrien i stigende grad blevet tvunget til at interessere sig meget for problemerne omkring udstødsgassen. Udviklingen karakteriseres af et stadigt stærkere lovgivningspres mod de eksisterende forbrændingsmotorer i retning af, at køretøjerne bør have udstødsgas med stadig lavere indhold af CO, HC og NO_x samt af partikler, ligesom støjen bør gøres svagere.

Man udviklede først på national basis en forholdsvis enkel kørselscyklus med henblik på at efterligne en statistisk interessant belastningssekvens for motorer i bytrafik. I forbindel-

se med disse prøvesekvenser målte man indholdet af forurening i udstødsgasserne, som man derpå afvejede efter nærmere fastlagte regler. Denne fremgangsmåde tillod, at motorernes brændstoftilførselssystem kunne tilpasses til at lave emissioner i de undersøgte områder, som dog ikke var andet end nogle overgangsområder, men man fik ikke et korrekt billede af forholdene under virkelig drift.

Af den grund bestemte man sig for nogle år siden i USA til at udvikle en mere kompliceret prøvekørselssekvens og samtidig at tage prøverne som en akkumuleret emission i vægtenhed pr. længde kørselsstrækning for køretøjet, når dette blev behandlet ifølge denne nye forsøgscyklus. Den nye prøvesekvens tager ca. 23 minutter og kræver en speciel gasundersøgelsesenhed samt kvalificeret gasanalyseudrustning tillige med et chassisdynamometer. Investeringsværdien af et sådant anlæg ligger i dag på langt over 1 million kr. pr. enhed indbefattet bygning samt mekanisk og analytisk udrustning.

Man har herved skaffet sig et instrument, som gør det muligt at kontrollere de biler, som produceres og leveres, men som ikke egner sig til praktisk overvågning af den eksisterende vognpark. Det siger sig selv, at gennemførelsen af en individuel overvågning af en større vognpark er umulig at gennemføre, da hver prøve tager mindst 1/2 time til analyse, samtidig med at kvalificeret personale og udrustning bindes i samme tidsrum. Man søger derfor at finde undersøgelsesmetoder, som kan foretage en frasortering på et tidligt stadium, og man har f.eks. i nogen tid gennemført carbondioxidprøver i forbindelse med tomgangskørsel ved det årlige syn af den svenske vognpark. Tomgangssekvensen er dog kun en del af de ovennævnte kørselssekvenser og har den ulempe, at man ikke på samme tid får nogle værdier for nitrogenoxidindholdet (NO_x), som kan korreleres til værdierne ved de aktuelle kørselssekvenser. Heller ikke er korrelationen mellem carbonhydridindholdet (CH) ved tomgang og carbonhydridindholdet i kørselssekvens tilfredsstillende. Man kan i den internationale litteratur finde forslag om forenklede kørselssekvenser med den hensigt at muliggøre en enkelt overvågning, men fælles for dem alle er, at de kræver en belastning under kontrollerede forhold på et chassisdynamometer. Hovedparten af den tidligere omtalte investering samt instrumenteringskravet er således næsten uændret, skønt prøvetiden kan reduceres.

Formålet med opfindelsen er at anvise en fremgangsmåde og et apparat af den ovennævnte art til udtagning af emissionsprøver, som er betydelig enklere end de kendte, og hvor prøvetiden er reduceret væsentligt i forhold til de kendte.

Dette opnås ifølge opfindelsen ved den fremgangsmåde og det apparat, som fremgår af kravene.

Den foreliggende opfindelse anses for et mellemlid mellem en indgående undersøgelse på chassisdynamometer og et enkelt syn af et køretøj. Opfindelsen er baseret på den omstændighed, at de aktuelle kørselssekvenser, som er opbygget, for den overvejende del af emissionernes forløb hviler på forbigående forløb, accelerationer og retardationer, såvel som tomgangsperioder. De aktuelle komplicerede kørselssekvenser har den fordel, at man under forskellige driftsforhold når op på stationære temperaturtilstande for afgangsgasser og motorer, hvilket tillige muliggør en kontrol af de termiske og katalytiske efterreaktioner. Den her foreslåede metodik undersøger rågassernes kvalitet, dvs. den gassammensætning, som forefindes, før følgende termiske og katalytiske reaktorer er trådt i virkeshed. En motor har et iboende træghedsmoment, som indebærer, at en acceleration af motoren fra tomgang kræver en ikke uvæsentlig effektudvikling i motoren under selve accelerationssekvensen. Ved at lade en motor accelerere op fra tomgang gennem defineret brændstofftilførselsimpuls til det maksimale omdrejningstal, normalt defineret som opnåeligt med konstant acceleration (lineær omdrejningstalsstyring), eller en del deraf, får man en belastningssekvens, som omfatter både acceleration under belastning og motorbremsning efter brændstofftilførsel. Denne belastningssekvens kan gentages med forskellige intensiteter efter en bestemt standard og på denne måde kan såvel CO-, som HC- og NO_x-emissioner fås med rimelig korrelation til de mere omfattende forskellige koefficienter for de forskellige komponenter.

Prøveudtagningen ved emissionsprøven er tænkt som en opsamling i en pose af en given mængdebrøkdel af afgangsgasserne. Denne brøkdel kan derefter enten sendes gennem en gasanalyseudrustning eller i enkelte tilfælde gennem en absorberende indikerende kemisk blanding, hvor man ved en i forvejen gennemført graduering kan konstatere, om køretøjet er i en sådan tilstand, at en grundig undersøgelse i henhold til den kendte metodik bør gennemføres, eller om køretøjet er i en tilstand, hvor det kan godkendes. En anvendelse af denne metodik til frasortering af biler, som overtræder de gældende forskrifter,

kan nedsætte behovet for kvalificeret prøveudtagning på en eksisterende vognpark med 10-100 gange, hvilket vil anbringe de økonomiske krav til overvågningsressurserne på et helt andet plan end tidligere.

Et apparat til gennemførelse af prøver af den form som foreslået skal forklares nærmere i det følgende i forbindelse med tegningen, hvor

fig. 1 viser en del af en kendt prøvecyklus,

fig. 2-4 ændringer i henholdsvis spjældstilling, omdrejningstal og middeltryk ved prøver ifølge opfindelsen, og

fig. 5 skematisk det anvendte apparat.

Fig. 1 viser ændringer i omdrejningstal i en vis tidsperiode af en etableret forsøgscyklus, hvor man har søgt at efterligne virkelige driftsforhold, idet køretøjet under prøven hviler på et chassisdynamometer.

Motoren med køretøjets bevægelige dele plus bremsevalser i chassisdynamometeret plus roterende modvægte, ialt svarende til køretøjets vægt, accelereres først op i et vist tidsinterval 10, køres derefter ved konstant omdrejningstal i et efterfølgende interval 11, retarderes i et interval 12 ned til tomgangsomdrejningstallet og accelereres derefter på tilsvarende måde, men til varierende værdier, som antydnet ved 13 og 14.

Den her foreslåede forsøgscyklus bygger på den viden, at motorens egen træghed indebærer en tilstrækkelig stor modstand til, at man med denne frikoblet fra den drivende transmission kan opnå repræsentative forsøgsværdier, hvis man hurtigt accelererer motoren op til et bestemt omdrejningstalområde og derefter straks afbryder brændstofforsælen ud over det kvantum, som kræves til tomgang.

Man kan på denne måde opnå korte forsøgstilstande, som momentant er ækvivalente med afsnittene 15, 16 og 17 af henholdsvis accelerations- og retardationskurverne i en etableret forsøgscyklus.

Fig. 2 viser ændringer i spjældstillingen ved en prøve ifølge opfindelsen. I forudbestemte tidsrum, som ligger tilstrækkeligt langt fra hinanden til, at motoren mellem hver spjældaktivering med sikkerhed er kommet ned på tomgangsomdrejningstal, afgives en fuldgasimpuls 18, 19 og 20 af varierende længde.

De viste impulser har gradvis voksende længde, men dette er rent illustrerende, idet en virkelig prøve omfatter flere impulser, og deres indbyrdes størrelse kan varieres på flere forskellige måder.

Det væsentlige er, at ingen får en så lang varighed, at motoren kommer til at køre ved sit maksimale omdrejningstal i nogle af tids-

rummene. Det, som tilstræbes er således alene forholdene under henholdsvis acceleration og retardation.

Fig. 3 viser ændringer i motorens omdrejningstal som følge af de ifølge fig. 2 angivne spjældaktiveringsimpulser. Det er åbenbart, at både omdrejningstallet og processens varighed forsøges fra 21 til 23 som følge af den i dette eksempel øgede længde af spjældaktiveringen.

Fig. 4 viser endelig principielt ændringerne 24, 25 og 26 i motorens middeltryk i de pågældende tilfælde.

Fig. 5 viser meget skematisk det apparat, som benyttes ved prøvetagningen.

Udstødsgasledningen på et køretøj er betegnet 27, og køretøjets gaspedal er betegnet 28. Til påvirkning af denne benyttes et apparat, som kan afgive de i forvejen fastlagte spjældaktiveringsimpulser med reducerbar nøjagtighed fra det ene forsøg til det andet.

Apparatet kan udføres på mange forskellige måder, og her er kun antydnet hovedkomponenterne, som omfatter en elektronikenhed 29, en rumfangsopdeler 30, en elastisk beholder, f. eks. en plasticpose 31, som kan sluttes til et eller flere udløbsrør 32 fra rumfangsopdeleren ved hjælp af en slange 33, samt en pneumatisk mekanisme til påvirkning af gaspedalen.

Denne mekanisme omfatter en stang 34, som kan indspændes mellem køretøjets rat 35 og dets gulv. Denne stang bærer en dobbeltvirkende trykluftsmotor 36. Lufttilførselen til denne reguleres af en ventil 37, som styres af en elektromagnet 38, der modtager impulser fra elektronikenheden 29.

Denne er sluttet til køretøjets batteri 39, og trykluftmotoren er sluttet til en trykluftbeholder 40. I slangen 33 findes der en magnetventil 41, som på et signal fra elektronikenheden sætter posen 31 i forbindelse med slangen.

I stedet for den viste trykluftservomotor kan man benytte en elektronisk, hydraulisk eller mekanisk indretning, f. eks. en fjeder. Servomotoren kan placeres tættere på forbrændingsmotoren, så at den kan virke mere direkte på gasspjældet.

For at man skal kunne prøve køretøjer af forskellig slags, bør elektronikenheden indrettes således, at dens karakteristik kan bestemmes ved hjælp af hulkort eller andre informationsbærere, eller således at den kan indeholde let udskiftelige trykte kredsløb.

Rumfangsopdeleren 30 består af en hensigtsmæssig cylindrisk beholder, til hvis ene gavl er sluttet et antal rør 32 med nøjagtigt bestemt længde og indvendig diameter. Slangen 33, som udgør en forbindelse til posen 31, er fastgjort i gavlen i overensstemmelse med røre-

ne 32. Diameteren og længden af slangen 33 er afpasset således, at man inden for det aktuelle strømningsområde får en praktisk taget konstant rumfangsandel i prøveposen.

Modtrykket er altså i måleområdet i hovedsagen lige så stort som i de øvrige rør, hvis antal og diameter bestemmer rumfangsbrøkdelsens størrelse.

Plasticposen har et sådant rumfang, at den kan akkumulere den fra rumfangsopdeleren afledte gasbrøkdæl, uden at modtrykket forstyrrer prøveudtagning.

Det er vigtigt, at gasaftapningsordningen fordeler mængderne under forsøgets stærkt varierende strømningsintensiteter i konstante proportioner mellem den totale mængde udstødsgas og prøvemængden. I stedet for at fylde en pose kan man føre den fraskilte brøkdæl direkte til et måleudstyr.

P a t e n t k r a v.

1. Fremgangsmåde til udførelse af emissionsprøver ved køretøjsmotorer, hvor man i et forud fastlagt tidsrum udsætter motoren for en række belastningsvariationer og til en gasprøveenhed aftapper en vis del af den i den nævnte tidsperiode afgivne mængde udstødsgas og bestemmer den i denne tidsperiode opsamlede gasbrøkdels totale indhold af emissionen, k e n d e t e g n e t ved, at man i det valgte tidsrum holder motoren gående i tomgang, frikoblet fra den drivende transmission, og at man ved hjælp af definerede brændstofimpulser gentagne gange accelererer motoren imod dens iboende træghedsmoment til en del af eller det fulde maksimale omdrejningstal, hvorefter man straks retarderer motoren til tomgangsomdrejningstallet.

2. Apparat til udførelse af fremgangsmåden ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det omfatter en anordning (29), som er indkoblelig til motorens system til aktivering af spjældet til forøgelse af brændstofftilførselen, og som ifølge et i forvejen fastlagt program i den fastlagte tidsperiode bevirker et antal definerede brændstofimpulser af forskellig længde, som accelererer motoren imod dens iboende træghedsmoment til en del af eller det fulde maksimale omdrejningstal, hvorefter man straks retarderer motoren til tomgangsomdrejningstallet.

3. Apparat ifølge krav 1-2, k e n d e t e g n e t ved, at det omfatter en på køretøjets rat fastspændt stang (34), som bærer en dobbeltvirkende trykluftmotor (36) styret af en magnetventil (37,38), og at anordningen (29) til frembringelse af brændstofftilførselsimpulserne omfatter en elektronikenhed, som styrer nævnte ventil.

Fremdragne publikationer:

USA patent nr. 3472067.

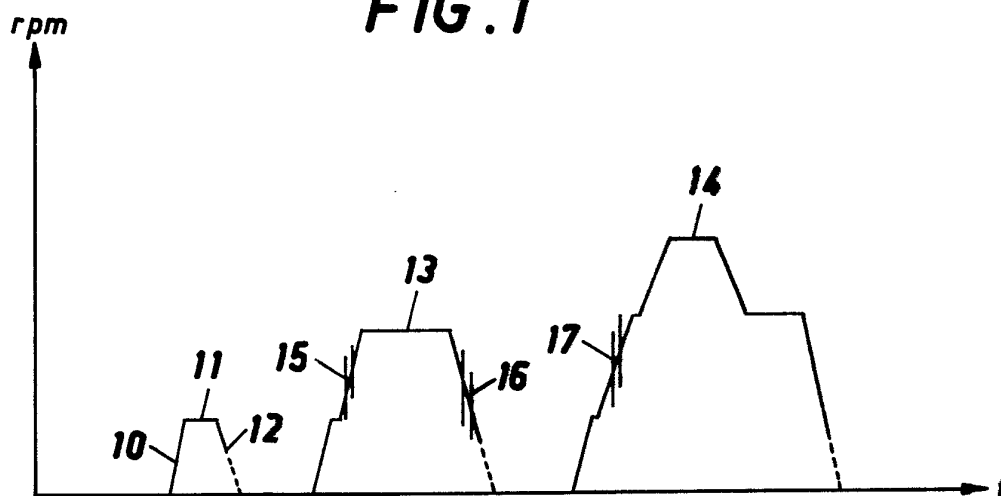
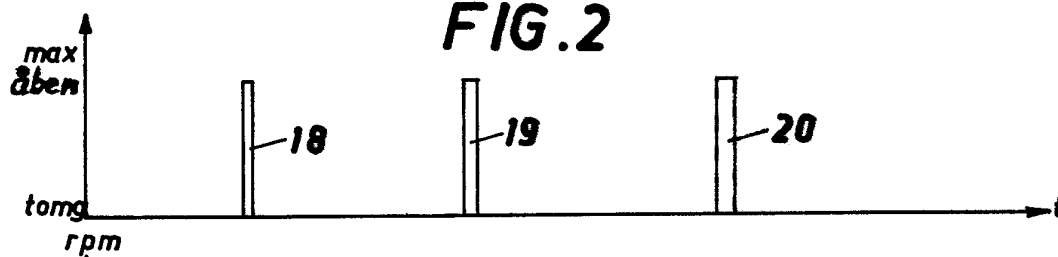
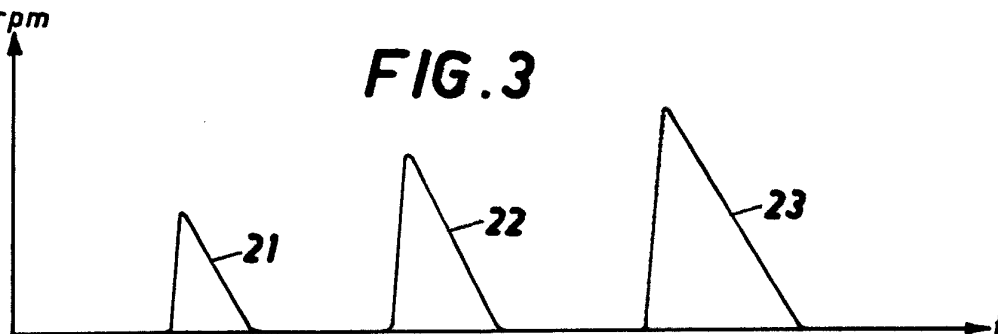
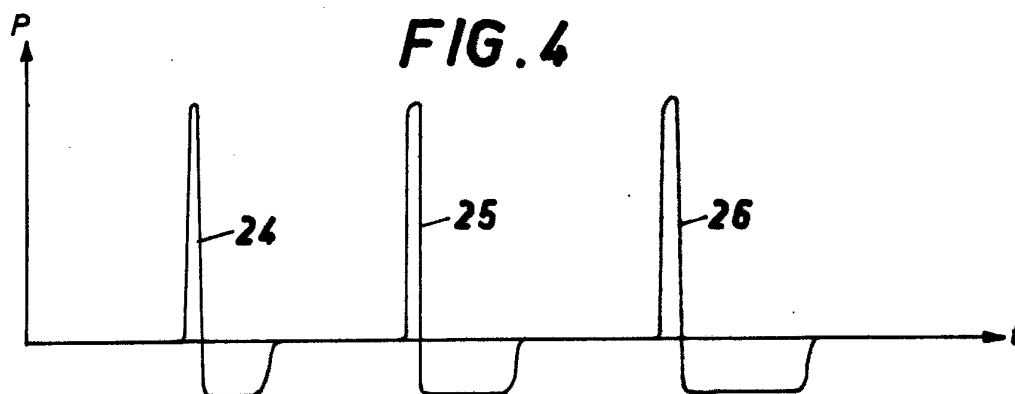
FIG. 1**FIG. 2****FIG. 3****FIG. 4**

FIG. 5

