



Sverige

(10) SE 1250961 A1

Sverige

(12) Allmänt tillgänglig patentansökan

(21) Ansökningsnummer: 1250961-8

(22) Ingivningsdag: 2012-08-30

(24) Löpdag: 2012-08-30

(41) Offentlighetsdatum: 2014-03-01

(43) Publiceringsdatum: 2014-04-01

(51) Int. Cl: **F02D 41/22** (2006.01)

F01N 11/00 (2006.01)

(71) Sökande: Scania CV AB, 151 87 Södertälje, SE

(72) Uppfinnare: Ola Stenlåås, Södertälje, SE

(74) Ombud: Niklas Gardemark, c/o Scania CV AB, 151 87 Södertälje, SE

(30) Prioritetsuppgifter: ---

(54) Benämning: Förfarande och system vid avgasrening

Dokument med markerade ändringar
1

**FÖRFARANDE OCH SYSTEM FÖR ATT MED HJÄLP AV TRYCKJÄMFÖRELSER
FASTSTÄLLA EN SENSORFUNKTION FÖR EN PM-SENSORVID AVGASRENING**

Uppfinningens område

Föreliggande uppfinning hänför sig till system för behandling
5 av avgasströmmar resulterande från en förbränningsprocess, och
i synnerhet till ett förfarande för att fastställa en
sensorfunktion för en PM-sensor enligt ingressen till
patentkravet 1. Uppfinningen avser även ett system och ett
fordon, liksom ett datorprogram och en datorprogramprodukt,
10 vilka implementerar förfarandet enligt uppfinningen.

Uppfinningens bakgrund

På grund av ökade myndighetsintressen avseende föroreningar
och luftkvalitet i framför allt storstadsområden har utsläpps
(emissions) -standarder och -bestämmelser framtagits i många
15 jurisdiktioner.

Dylika utsläppsbestämmelser utgör ofta kravuppsättningar vilka
definierar acceptabla gränser för avgasutsläpp vid fordon
utrustade med förbränningsmotorer. Exempelvis regleras ofta
nivåer för utsläpp av kväveoxider (NO_x), kolväten (HC) och
20 kolmonoxid (CO). Dessa utsläppsbestämmelser hanterar även
vanligtvis, för åtminstone vissa typer av fordon, förekomst av
partiklar i avgasutsläpp.

I en strävan att uppfylla dessa utsläppsbestämmelser
efterbehandlas (renas) de avgaser som orsakas av
25 förbränningsmotorernas förbränning. T.ex. kan en s.k. katalytisk
reningsprocess utnyttjas, varför också efterbehandlingssystem,
såsom vid t.ex. fordon och andra farkoster, vanligtvis
innefattar en eller flera katalysatorer.

Vidare innefattar dylika efterbehandlingssystem, alternativt
30 eller i kombination med de en eller flera katalysatorerna,
ofta andra komponenter. T.ex. innefattar

efterbehandlingssystem vid fordon med dieselmotor ofta partikelfilter.

Vid förbränning av bränsle i förbränningsmotorers förbränningskammare (t.ex. cylindrar) bildas sotpartiklar.

5 Enligt ovan finns utsläppsbestämmelser och standarder även avseende dessa sotpartiklar, och för att uppfylla bestämmelserna kan partikelfilter användas för att fånga upp sotpartiklarna. I detta fall leds avgasströmmen t.ex. genom en filterstruktur där sotpartiklar fångas upp från den passerande
10 avgasströmmen för upplagring i partikelfiltret.

Således förekommer ett flertal metoder för att minska utsläpp från en förbränningsmotor. Förutom bestämmelser avseende utsläppsnivåer blir det också allt vanligare med lagstadgade krav på fordonsinterna diagnossystem, s.k. OBD-system (On-
15 Board Diagnostics) för att säkerställa att fordonet också i daglig drift, och inte enbart vid t.ex. verkstadsbesök, faktiskt uppfyller uppställda bestämmelser avseende utsläpp.

Beträffande partikelutsläpp kan detta t.ex. åstadkommas med hjälp av en i avgassystemet eller efterbehandlingssystemet
20 anordnad partikelsensor, i följande beskrivning och patentkrav benämnd PM-sensor (PM = Particulate Matter, Particulate Mass), vilken mäter partikelhalten i avgasströmmen. Partikelhalten kan t.ex. vara anordnad att fastställas som en partikelmassa per volyms- eller viktenhet, eller ett visst antal partiklar
25 av en viss storlek per volymsenhet, där flera bestämningar av antal partiklar av olika storlek kan användas vid utvärdering av- partikelutsläpp.

Efterbehandlingssystem med partikelfilter kan vara mycket effektiva, och den resulterande partikelhalten efter
30 avgasströmmens passage genom fordonets efterbehandlingssystem är ofta låg vid fullt fungerande efterbehandlingssystem. Detta

betyder också att de signaler som sensorn avger kommer att indikera ett lågt eller inget partikelutsläpp.

Sammanfattning av uppfinningen

Det är ett syfte med föreliggande uppfinning att
5 tillhandahålla ett förfarande för att fastställa en sensorfunktion för en PM-sensor avsedd för bestämning av en partikelhalt i en från förbränning vid en förbränningsmotor resulterande avgasström. Detta syfte uppnås med ett förfarande enligt patentkrav 1.

10 Föreliggande uppfinning hänför sig till ett förfarande för att fastställa en sensorfunktion för en PM-sensor avsedd för bestämning av en partikelhalt i en från förbränning vid en förbränningsmotor resulterande avgasström, varvid ett efterbehandlingssystem är inrättat för efterbehandling av
15 nämnda avgasström, och varvid förfarandet är kännetecknat av att:

- fastställa en representation av ett första vid nämnda PM-sensor rådande tryck genom utnyttjande av en vid nämnda PM-sensor anordnad trycksensor,

20 och

~~- baserat på nämnda representation av nämnda fastställda första tryck, fastställa huruvida nämnda PM-sensor avger en för nämnda avgasström representativ signal.~~

25 PM-sensor (213) rådande tryck (P_{exp}), och

- baserat på nämnda jämförelse, fastställa huruvida nämnda PM-sensor (213) avger en för nämnda avgasström representativ signal.

Såsom har nämnts ovan kan PM-sensorer användas för att
30 säkerställa att partikelförekomst i den från

förbränningsmotorn resulterande avgasströmmen inte överstiger föreskrivna nivåer.

För att kunna säkerställa att partikelförekomsten i avgasströmmen underskrider föreskrivna nivåer erfordras dock att PM-sensorn avger en korrekt signal. En PM-sensor kan vara anordnad vid olika positioner i avgasströmmen, och beroende på position kan PM-sensorn vara så anordnad att partikelförekomsten vid PM-sensors placering är mycket liten. Detta gäller t.ex. en PM-sensor som är anordnad nedströms ett partikelfilter, där ett korrekt fungerande partikelfilter ofta är kapabelt att avskilja en mycket stor del av de partiklar som släpps ut från förbränningsmotorns förbränningskammare.

Detta betyder i sin tur att det kan vara svårt att skilja på en situation där partikelfiltret fungerar korrekt, men där partikelförekomsten nedströms partikelfiltret är mycket liten, från en situation där PM-sensorn indikerar en liten förekomst för att PM-sensorn faktiskt fungerar felaktigt eller av annan anledning inte avger en representativ signal.

Anledningen till att en PM-sensor inte avger en representativ signal kan vara flera, och inte enbart att sensorn fungerar felaktigt och därmed indikerar en lägre förekomst än vad som verkligen är fallet. PM-sensorn kan dock i sig avge en representativ signal för den omgivning PM-sensorn befinner sig i, men där istället PM-sensorn och/eller efterbehandlingssystemet har manipulerats på ett sådant sätt att sensorn inte längre mäter partikelförekomst i en representativ avgasström.

T.ex. kan sensorn ha förflyttats från avsedd position i avgasströmmen till t.ex. en position där den mäter partikelförekomst i fordonets omgivning. I detta fall kommer PM-sensorn alltid att avge en signal representerande en mycket

låg eller ingen partikelförekomst oavsett avgasströmmens faktiska partikelinnehåll.

Ett annat sätt att manipulera den av PM-sensorn avgivna signalen i syfte att minska detekterad partikelförekomst är att avleda hela eller delar av avgasströmmen förbi PM-sensorn så att denna inte längre utsätts för en representativ avgasström. Även på detta sätt kan således PM-sensorn förmås att avge signaler representerande en lägre partikelförekomst än vad som verkligen är fallet. Ett annat sätt att manipulera sensorsignalen är att blockera sensorn så att avgasströmmen inte leds genom sensorn.

Det finns således ett flertal sätt att manipulera en PM-sensor, och eftersom PM-sensorn enligt ovan kan vara placerad på ett sådant sätt att endast en mycket liten partikelförekomst detekteras kan det vara svårt att avgöra om sensorn är manipulerad eller inte.

Enligt föreliggande uppfinning tillhandahålls ett förfarande för att fastställa huruvida PM-sensorn kan antas avge en representativ signal för att därmed också kunna avgöra huruvida sensorn fungerar felaktigt, eller har manipulerats.

Detta åstadkoms enligt föreliggande uppfinning genom utnyttjande av vid PM-sensorn anordnade organ för bestämning av en representation av ett vid PM-sensorn rådande tryck. Dessa organ kan t.ex. utgöras av en med PM-sensorn integrerad trycksensor, dvs. trycksensorn utnyttjar gemensamma komponenter såsom substrat eller liknande. Alternativt kan trycksensorn utgöra en egen men i ett gemensamt hus med PM-sensorn anordnad trycksensor.

Genom att således fastställa ett rådande tryck vid PM-sensorn kan och jämföra detta tryck ~~jämföras~~ med ett förväntat tryck,

och fastställs det baserat på jämförelsen ~~kan det fastställas~~
huruvida PM-sensorn ~~kan~~ anses vara utsatt för en representativ
avgasström, dvs. en avgasström som korrekt avspeglar
sammansättningen hos den avgasström som lämnar
5 förbränningsmotorns förbränningskammare.

Ytterligare kännetecken för föreliggande uppfinning och
fördelar därav kommer att framgå ur följande detaljerade
beskrivning av exempelutföringsformer och de bifogade
ritningarna.

10 Kort beskrivning av ritningar

Fig. 1a visar schematiskt ett fordon vid vilket föreliggande
uppfinning kan användas.

Fig. 1b visar en styrenhet i styrsystemet för det i fig. 1
visade fordonet.

15 Fig. 2 visar efterbehandlingssystemet mer i detalj för det i
fig. 1 visade fordonet.

Fig. 3 visar ett exempelförfarande enligt föreliggande
uppfinning.

20 Fig. 4 visar ett alternativt exempelförfarande enligt
föreliggande uppfinning.

Detaljerad beskrivning av utföringsformer

Uttrycket partikelhalt innefattar i nedanstående beskrivning
och efterföljande patentkrav både halt i form av massa per
enhet samt halt/koncentration, dvs. antal partiklar per enhet.
25 Vidare kan enheten utgöras av godtycklig tillämplig enhet och
halten uttryckas såsom t.ex. massa eller antal partiklar per
volymenhet, per massenhet, per tidsenhet, per uträttat arbete,
eller per sträcka som fordonet färdats.

30 Fig. 1A visar schematiskt en drivlina i ett fordon 100 enligt
en utföringsform av föreliggande uppfinning. Det i fig. 1A

schematiskt visade fordonet 100 innefattar endast en axel med drivhjul 113, 114, men uppfinningen är tillämplig även vid fordon där fler än en axel är försedd med drivhjul, liksom även vid fordon med en eller flera ytterligare axlar, såsom en eller flera stödaxlar. Drivlinan innefattar en förbränningsmotor 101, vilken på ett sedvanligt sätt, via en på förbränningsmotorn 101 utgående axel, vanligtvis via ett svänghjul 102, är förbunden med en växellåda 103 via en koppling 106.

Förbränningsmotorn 101 styrs av fordonets styrsystem via en styrenhet 115. Likaså styrs kopplingen 106, vilken t.ex. kan utgöras av en automatiskt styrd koppling, och växellådan 103 av fordonets styrsystem med hjälp av en eller flera tillämpliga styrenheter (ej visat). Naturligtvis kan fordonets drivlina även vara av annan typ såsom av en typ med konventionell automatväxellåda etc.

En från växellådan 103 utgående axel 107 driver drivhjulen 113, 114 via en slutväxel 108, såsom t.ex. en sedvanlig differential, och drivaxlar 104, 105 förbundna med nämnda slutväxel 108.

Fordonet 100 innefattar vidare ett avgassystem med ett efterbehandlingssystem 200 för behandling (rening) av avgasutsläpp resulterande från förbränning i förbränningsmotorn 101 förbränningskammare (t.ex. cylindrar).

Ett exempel på ett efterbehandlingssystem 200 visas mer i detalj i fig. 2. Figuren visar fordonets 100 förbränningsmotor 101, där de vid förbränningen genererade avgaserna (avgasströmmen) leds via ett turboaggregat 220. Vid turbomotorer driver ofta den från förbränningen resulterande avgasströmmen ett turboaggregat som i sin tur komprimerar den inkommande luften till cylindrarnas förbränning. Alternativt kan turboaggregatet t.ex. vara av compound-typ. Funktionen för

olika typer av turboaggregat är välkänd, och beskrivs därför inte närmare här. Avgasströmmen leds sedan via ett rör 204 (indikerat med pilar) till ett dieselpartikelfilter (Diesel Particulate Filter, DPF) 202 via en oxidationskatalysator (Diesel Oxidation Catalyst, DOC) 205.

Oxidationskatalysatorn DOC 205 kan ha flera funktioner, och används normalt primärt för att vid efterbehandling av avgasströmmen oxidera kvarvarande kolväten och kolmonoxid i avgasströmmen till koldioxid och vatten.

Oxidationskatalysatorn 205 kan även t.ex. oxidera kvävemonoxid (NO) till kvävedioxid (NO₂), vilket utnyttjas vid t.ex. NO₂-baserad regenerering. Även ytterligare reaktioner kan förekomma i oxidationskatalysatorn.

Vidare kan efterbehandlingssystemet innefatta fler komponenter än vad som har exemplifierats ovan, liksom även färre alternativt andra typer av komponenter. T.ex. kan efterbehandlingssystemet såsom i föreliggande exempel innefatta en nedströms om partikelfiltret 202 anordnad SCR (Selective Catalytic Reduction) -katalysator 201. SCR-katalysatorer använder ammoniak (NH₃), eller en sammansättning ur vilken ammoniak kan genereras/bildas, som tillsatsmedel för reduktion av mängden kväveoxider NO_x i avgasströmmen.

I den visade utföringsformen är komponenterna DOC 205, DPF 202 samt SCR-katalysator 201 integrerade i en och samma avgasreningsenhet 203. Det ska dock förstås att dessa komponenter inte behöver vara integrerade i en och samma avgasreningsenhet, utan komponenterna kan vara anordnade på annat sätt där så befinnes lämpligt, och en eller flera av nämnda komponenter kan t.ex. utgöras av separata enheter. I fig. 2 visas även temperatursensorer 210-212 respektive en differentialtrycksensor 209. Figuren visar även en PM-sensor 213, vilken i föreliggande exempel visas uppströms

avgasreningsenheten 203, och även uppströms en avgasbroms 215. PM-sensorn kan dock även vara anordnad nedströms avgasreningsenheten 203, liksom även uppströms turboaggregatet 220.

5 Enligt föreliggande uppfinning fastställs huruvida PM-sensorn 213 fungerar på önskat sätt. Vidare kan fordonets avgassystem innefatta fler än en PM-sensor, vilka kan vara anordnade vid olika positioner, varvid funktionen för samtliga vid fordonet förekommande PM-sensorer kan utvärderas. PM-sensorn 213 är i
10 föreliggande uppfinning integrerad eller samlokaliserad med en trycksensor 214, där trycksensorn 214 utgör en med nämnda PM-sensor 213 fast förbunden och/eller en med nämnda PM-sensor 213 i ett gemensamt hus anordnad trycksensor, där trycksensorn 214 är avpassad för att fastställa en representation av
15 rådande tryck vid PM-sensorns 213 placering.

Såsom har nämnts bildas sotpartiklar vid förbränningsmotorns 101 förbränning, och dessa sotpartiklar får i många fall inte släppas ut i fordonets 100 omgivning. Sotpartiklarna fångas upp av partikelfiltret 202, vilket fungerar på så sätt att
20 avgasströmmen leds genom en filterstruktur där sotpartiklar fångas upp från den passerande avgasströmmen för att sedan upplagras i partikelfiltret 202. Med hjälp av partikelfiltret 202 kan en mycket stor andel av partiklarna avskiljas från avgasströmmen.

25 PM-sensorn 213 kan användas för att kontrollera att partikelfiltret 202 fungerar på ett önskvärt sätt, men även för att övervaka t.ex. förbränningsmotorns 101 funktion vid t.ex. en PM-sensorposition uppströms partikelfiltret. PM-sensorn 213 kan även användas i andra syften.

30 För att de med hjälp av PM-sensorsignaler fastställda partikelförekomsterna ska vara representativa erfordras dock

att PM-sensorn 213 i sig också verkligen avger signaler som är representativa för den omgivning i vilken PM-sensorn är avsedd att vara installerad.

5 Föreliggande uppfinning ökar tillförlitligheten för PM-sensorsignalerna genom att utvärdera PM-sensorns 213 omgivning vilket åstadkoms med hjälp av trycksensorn 214. I fig. 3 visas ett exempelförfarande 300 enligt föreliggande uppfinning med hjälp av vilket PM-sensorns 213 omgivning, såsom den PM-sensorn 213 omgivande avgasströmmen, kan utvärderas och
10 felaktiga sensorsignaler beroende på icke-representativ avgasström kan detekteras. Förfarandet utförs enligt föreliggande exempel av den i fig. 1A-B respektive fig. 2 visade styrenheten 208.

Allmänt består styrsystem i moderna fordon av ett
15 kommunikationsbussystem bestående av en eller flera kommunikationsbussar för att sammankoppla ett antal elektroniska styrenheter (ECU:er) såsom styrenheterna, eller controllers, 115, 208, och olika på fordonet anordnade komponenter. Ett dylikt styrsystem kan innefatta ett stort
20 antal styrenheter, och ansvaret för en specifik funktion kan vara uppdelat på fler än en styrenhet.

För enkelhetens skull visas i fig. 1A-B endast styrenheterna 115, 208.

Föreliggande uppfinning är således i den visade
25 utföringsformen implementerad i styrenheten 208, vilken i den visade utföringsformen kan vara ansvarig även för andra funktioner i efterbehandlingssystemet 200, såsom t.ex. regenerering (tömning) av partikelfiltret 202, men uppfinningen kan alltså även implementeras i en för
30 föreliggande uppfinning dedikerad styrenhet, eller helt eller delvis i en eller flera andra vid fordonet redan befintliga styrenheter, såsom t.ex. motorstyrenheten 115.

Styrenhetens 208 (eller den/de styrenheter vid vilken/vilka föreliggande uppfinning är implementerad) funktion enligt föreliggande uppfinning kommer, förutom att bero av sensorsignaler från trycksensorn 214 för bestämning av ett tryck sannolikt att t.ex. bero av information som t.ex. mottas från en PM-sensor samt t.ex. den/de styrenhet(er) som styr motorfunktioner, dvs. i föreliggande exempel styrenheten 115.

Styrenheter av den visade typen är normalt anordnade att ta emot sensorsignaler från olika delar av fordonet. Styrenheten 208 kan t.ex. motta sensorsignaler enligt ovan, liksom från andra styrenheter än styrenheten 115. Dyliga styrenheter är vidare vanligtvis anordnade att avge styrsignaler till olika fordonsdelar och -komponenter. T.ex. kan styrenheten 208 avge signaler till t.ex. motorstyrenheten 115.

Styrningen styrs ofta av programmerade instruktioner. Dessa programmerade instruktioner utgörs typiskt av ett datorprogram, vilket när det exekveras i en dator eller styrenhet åstadkommer att datorn/styrenheten utför önskad styrning, såsom förfarandesteg enligt föreliggande uppfinning.

Datorprogrammet utgör vanligtvis del av en datorprogramprodukt, där datorprogramprodukten innefattar ett tillämpligt lagringsmedium 121 (se fig. 1B) med datorprogrammet 109 lagrat på nämnda lagringsmedium 121.

Nämnda digitala lagringsmedium 121 kan t.ex. utgöras av någon ur gruppen: ROM (Read-Only Memory), PROM (Programmable Read-Only Memory), EPROM (Erasable PROM), Flash-minne, EEPROM (Electrically Erasable PROM), en hårddiskenhet, etc., och vara anordnat i eller i förbindelse med styrenheten, varvid datorprogrammet exekveras av styrenheten. Genom att ändra datorprogrammets instruktioner kan således fordonets uppträdande i en specifik situation anpassas.

En exempelstyrenhet (styrenheten 208) visas schematiskt i fig. 1B, varvid styrenheten i sin tur kan innefatta en beräkningsenhet 120, vilken kan utgöras av t.ex. någon lämplig typ av processor eller mikrodator, t.ex. en krets för digital signalbehandling (Digital Signal Processor, DSP), eller en

5 krets med en förutbestämd specifik funktion (Application Specific Integrated Circuit, ASIC). Beräkningsenheten 120 är förbunden med en minnesenhet 121, vilken tillhandahåller beräkningsenheten 120 t.ex. den lagrade programkoden 109

10 och/eller den lagrade data beräkningsenheten 120 behöver för att kunna utföra beräkningar. Beräkningsenheten 120 är även anordnad att lagra del- eller slutresultat av beräkningar i minnesenheten 121.

Vidare är styrenheten försedd med anordningar 122, 123, 124,

15 125 för mottagande respektive sändande av in- respektive utsignaler. Dessa in- respektive utsignaler kan innehålla vågformer, pulser, eller andra attribut, vilka av anordningarna 122, 125 för mottagande av insignaler kan detekteras som information för behandling av beräkningsenheten

20 120. Anordningarna 123, 124 för sändande av utsignaler är anordnade att omvandla beräkningsresultat från beräkningsenheten 120 till utsignaler för överföring till andra delar av fordonets styrsystem och/eller den/de komponenter för vilka signalerna är avsedda. Var och en av

25 anslutningarna till anordningarna för mottagande respektive sändande av in- respektive utsignaler kan utgöras av en eller flera av en kabel; en databuss, såsom en CAN-bus (Controller Area Network bus), en MOST-bus (Media Oriented Systems Transport), eller någon annan busskonfiguration; eller av en

30 trådlös anslutning.

Enligt ovan kan enligt föreliggande uppfinning tillförlitligheten för avgivna PM-sensorsignaler förbättras

genom att utvärdera den omgivning i vilken PM-sensorn är placerad, och i fig. 3 visas alltså ett exempelförfarande 300 enligt föreliggande uppfinning.

Förfarandet 300 enligt uppfinningen utnyttjar att
5 förhållandena vid olika positioner i efterbehandlingssystemet, såsom temperatur, tryck och flöde, ofta kan modelleras/estimeras med förhållandevis god noggrannhet utifrån rådande och/eller historiska driftsparametrar samt tillämpliga modellbeskrivning av efterbehandlingsystemet,
10 varvid t.ex. förväntad tryckförändring vid någon given position i efterbehandlingsystemet kan estimeras baserat på rådande driftsparametrar.

Förfarandet börjar i steg 301, där det fastställs huruvida PM-sensorns 213 omgivning skall utvärderas. Om PM-sensorns 213
15 omgivning skall utvärderas övergår förfarandet till steg 302. Övergång från steg 301 till steg 302 kan t.ex. vara anordnat att styras av en förfluten tid sedan en föregående utvärdering av PM-sensorns 213 omgivning. PM-sensorns 213 omgivning kan även vara anordnad att utvärderas kontinuerligt, med
20 tillämpliga intervall, varje gång fordonet startas eller vid andra tillämpliga tidpunkter, såsom t.ex. om det av någon anledning, t.ex. baserat på avgivna PM-sensorsignaler, eller signaler från andra sensorer/enheter, kan misstänkas att PM-sensorn inte avger representativa signaler.

25 I steg 302 fastställs ett första vid PM-sensorn 213 rådande tryck P_1 , där trycket P_1 fastställs med hjälp av nämnda med PM-sensorn 213 integrerade, eller vid PM-sensorn 213 anordnade, trycksensorn 214. När trycket P_1 har fastställts i steg 302 övergår förfarandet till steg 303, i vilket ett förväntat
30 tryck P_{exp} vid PM-sensorn 213 fastställs.

Detta förväntade tryck P_{exp} kan t.ex. bestämmas genom tabelluppställning, där förväntat tryck P vid PM-sensorpositionen kan finnas angiven för ett antal olika driftsfall, såsom t.ex. olika kombinationer av

5 bränsleinsprutningstidpunkter, bränsleinsprutningstider, bränsleinsprutningsmängd, bränsletryck, antal insprutningar, EGR- och lufttillförsel, ventiltider, kompressionsförhållande, överladdning, VGT-läge, motorvarvtal, förbränningsmotorlast etc. Det förväntade trycket P_{exp} kan t.ex. även fastställas

10 utifrån t.ex. rådande driftsparametrar och tillämplig modellbeskrivning av efterbehandlingssystemet och dess komponenter, varvid t.ex. förväntat tryck vid någon given position i efterbehandlingssystemet kan estimeras.

För att säkerställa att så tillförlitliga värden som möjligt

15 för P_1 respektive P_{exp} erhålls kan övergången mellan steg 301 och steg 302 även vara styrd att endast utföras i de fall fordonet 100 har framförts under väsentligen kontinuerliga förhållanden under en viss tid, såsom ett visst antal sekunder för att undvika att dynamiska förlopp felaktigt påverkar

20 mätresultaten.

När sedan det förväntade trycket P_{exp} har fastställts i steg 303 övergår förfarandet till steg 304, där det genom utnyttjande av trycksensorn 214 fastställda trycket P_1 vid PM-sensorn 213 jämförs med det under rådande förhållanden

25 förväntade trycket P_{exp} vid PM-sensorn 213, varvid en avvikelse A mellan förväntat tryck P_{exp} och uppmätt tryck P_1 fastställs. I steg 305 fastställs sedan huruvida avvikelsen A mellan förväntat tryck P_{exp} och uppmätt tryck P_1 är större än något tillämpligt gränsvärde A_{lim1} . Gränsvärdet A_{lim1} kan t.ex. vara

30 satt på sätt att en förhållandevis stor avvikelse kan tillåtas för att inte i onödan ge upphov till larm avseende PM-sensors

213 funktion, eftersom det vid PM-sensorn 213 rådande trycket kan vara svårt att prediktera med önskad noggrannhet.

Så länge som så inte är fallet, dvs. så länge som avvikelserna underskrider gränsvärdet A_{lim1} , fortsätter förfarandet till steg 5 306, där tillämplig signal kan genereras för att indikera att PM-sensorn 213 kan antas avge representativa mätvärden avseende partikelförekomsten i avgasströmmen, eftersom PM-sensorn 213 kan antas befinna sig vid en position med förväntat tryck, och därmed sannolikt också befinna sig vid 10 avsedd position i avgassystemet och således utföra mätningar på en representativ avgasström. Förfarandet återgår sedan till steg 301 för ny bestämning av PM-sensorns 213 funktion vid tillämplig tidpunkt enligt ovan. Alternativt kan förfarandet återgå direkt till steg 301 från steg 305 eftersom signal för 15 att indikera att PM-sensorn 213 kan antas avge representativa mätvärden avseende partikelförekomsten egentligen inte behöver genereras, då denna information kan antas implicit så länge som ingen signal indikerande felaktig sensorfunktion enligt nedan erhålls.

20 Om det i steg 305 däremot fastställs att avvikelserna A är större än gränsvärdet A_{lim1} fortsätter förfarandet till steg 307. I steg 307 genereras en felsignal, såsom t.ex. en larmsignal, för att för fordonets 100 styrsystem indikera att PM-sensorn 213 inte kan anses avge en representativ signal då 25 denna inte anses vara utsatt för ett representativt avgasflöde. Den i steg 307 genererade signalen kan t.ex. användas av fordonets 100 styrsystem för att sätta fordonets 100 status till en status där fordonet 100 är i omedelbart behov av service för åtgärd av PM-sensorn 213. Styrsystemet 30 kan vidare vara anordnat att begränsa fordonets 100 funktionalitet, såsom t.ex. genom att begränsa maximalt uttagbar effekt ur fordonets 100 förbränningsmotor 101 till

dess att felet har åtgärdats. Förfarandet avslutas sedan i steg 308.

Enligt föreliggande uppfinning tillhandahålls således ett förfarande som kan utnyttjas för att fastställa huruvida PM-sensorn 213 avger en representativ signal genom att fastställa huruvida den utsätts för ett representativt avgasflöde, vilket fastställs genom att fastställa huruvida trycket vid PM-sensorn 213 utgörs av ett förväntat tryck.

Med hjälp av föreliggande uppfinning kan således försök till manipulation av PM-sensorns 213 funktion genom att t.ex. förflytta PM-sensorn till en position utanför avgasströmmen, alternativt att t.ex. leda avgasströmmen förbi PM-sensorn 213 upptäckas under drift av fordonet 100, vilket därmed minskar möjligheterna att obemärkt manipulera efterbehandlingssystemet.

I det i fig. 3 visade exemplet har ett fastställt tryck P_1 jämförts med ett förväntat tryck P_{exp} vid ett tillfälle. Såsom inses kan trycket i efterbehandlingssystemet 200 variera väsentligt beroende av t.ex. avgasströmmens flöde och t.ex. fyllnadsgrad i ett nedströms partikelsensorn anordnat partikelfilter, varvid även om t.ex. en tabelluppslagning eller beräkning enligt ovan används för att bestämma ett förväntat tryck P_{exp} kan ett uppmätt enskilt värde vid ogynnsamma förhållanden avvika från förväntat värde med mer än nämnda avvikelse A_{lim1} fastän PM-sensorn 213 faktiskt är korrekt anordnad i avgasströmmen. Av denna anledning kan det i fig. 3 visade förfarandet vara anordnat att genomlöpas något tillämpligt antal gånger x , såsom t.ex. ett förhållandevis stort antal gånger x , varvid x mätvärden fastställs, och därmed x avvikelser A , varvid en sammanvägd avvikelse för dessa x avvikelser kan bestämmas och jämföras med

avvikelsegränsvärdet A_{lim1} , och där det sammanvägda värdet används för att fastställa huruvida PM-sensorn 213 kan antas vara utsatt för en representativ avgasström.

5 Avvikelsen A_{lim1} kan vidare vara anordnad att variera i beroende av antalet mätvärden x . Ju större antal mätvärden x som används, desto lägre kan den tillåtna avvikelsen A_{lim1} sättas eftersom den sammanvägda noggrannheten ökar med antalet mätvärden x .

10 I fig. 4 visas ytterligare ett exempelförfarande 400 enligt föreliggande uppfinning, där det vid PM-sensorn förväntade trycket P_{exp} fastställs på ett alternativt sätt.

Det i fig. 4 visade förfarandet 400 börjar i steg 401 där det, precis som i steg 301 i fig. 3, fastställs huruvida PM-sensorns funktion skall bestämmas. När så är fallet fortsätter 15 förfarandet till steg 402, där ett första vid PM-sensorn 213 rådande tryck P_1 fastställs med hjälp av nämnda trycksensor 214 enligt ovan. Förfarandet fortsätter sedan till steg 403. Istället för att såsom i fig. 3 direkt fastställa ett förväntat tryck P_{exp} med hjälp av t.ex. tabelluppslagning utförs 20 i steg 403 en aktiv påverkan av avgasflödet. Detta kan t.ex. utföras genom att förändra förbränningsmotorns 101 arbete. Förbränningsmotorns 101 arbete kan t.ex. förändras genom att förändra belastning eller driftpunkt för en given belastning. T.ex. kan förbränningsmotorns 101 driftpunkt förändras genom 25 att förändra en eller flera av bränsleinsprutningstidpunkter, bränsleinsprutningstider, bränsleinsprutningsmängd, bränsletryck, antal insprutningar, EGR- och lufttillförsel, ventiltider, kompressionsförhållande, överladdning, VGT-läge, motorvarvtal, förbränningsmotorlast etc.

30 Alternativt, eller dessutom, kan växling av förbränningsmod vid nämnda förbränningsmotor utföras, såsom t.ex. från Otto

till HCCI, eller från Diesel till PPC. Alternativt kan belastningen ökas/minskas genom att t.ex. inkoppla eller urkoppla förbränningsmotordrivna aggregat.

5 Genom att förändra det sätt på vilket förbränningsmotorn 101 arbetar, eller genom att på annat sätt påverka avgasströmmen, såsom t.ex. genom att strypa avgasflödet uppströms PM-sensorns 213 position, t.ex. med hjälp av avgasbromsen 215, kommer även avgasströmmens flöde att förändras. Om t.ex.

10 förbränningsmotorn 101 förmås att arbeta hårdare kommer vanligtvis avgasströmmens flöde att öka, med följd att differentialtrycket (dvs. tryckskillnaden mellan komponentens ingångs- respektive utgångssida) över

15 efterbehandlingssystemets komponenter kommer att öka, varvid trycket vid PM-sensorn kommer att variera med variationer i differentialtryckförändringar över komponenter nedströms PM-sensorn 213. Omvänt minskas differentialtrycket över en komponent vid minskat flöde. I steg 403 utförs således någon tillämplig förändring av förbränningsmotorns 101 arbete,

20 alternativt utförs annan avgasströmpåverkande åtgärd enligt nedan, på ett sådant sätt att avgasströmmens flöde förbi PM-sensorn påverkas, varvid därmed absoluttrycket, dvs. rådande tryck utgående från absolut vakuum vid PM-sensorns 213 position också påverkas. Företrädesvis utförs en förändring som resulterar i en förhållandevis stor förändring av det vid

25 PM-sensorn 213 rådande trycket P . Istället för att mäta absoluttryck vid PM-sensorn 213 kan trycksensorn 214 vara anordnat att bestämma något tillämpligt differentialtryck, såsom t.ex. en tryckskillnad i förhållande till fordonets omgivningstryck.

30 Istället för att förändra förbränningsmotorns 101 arbete kan, såsom nämnts, avgasströmmen istället aktivt påverkas helt eller delvis även på annat sätt i steg 403. T.ex. kan en eller

flera komponenter nedströms PM-sensorn 213 förbikopplas, varvid det vid PM-sensorn 213 rådande trycket även vid oförändrat avgasflöde kommer att reduceras på grund av att differentialtrycket över den/de förbikopplade komponenten/komponenterna inte längre inverkar på det vid PM-sensorn 213 rådande trycket. Enligt ett annat exempel inkopplas istället en eller flera ytterligare komponenter nedströms PM-sensorn 213, varvid absoluttrycket vid PM-sensorns 213 position på motsvarande grad kommer att stiga på grund av det differentialtryck som kommer att uppstå över den/de inkopplade komponenterna.

Trycket vid PM-sensorn 213 kan även påverkas genom att strypa avgasflödet med hjälp av stryporgan i form av t.ex. en avgasbroms, där nämnda stryporgan kan vara anordnade uppströms eller nedströms en avsedd position för nämnda PM-sensor 213.

Enligt en utföringsform utförs dock ingen åtgärd som är specifikt avsedd för att förändra trycket vid PM-sensorn 213, utan bestämningen enligt föreliggande uppfinning utförs när fordonet framförs på ett sådant sätt att tryckförändring ändå förväntas ske, såsom vid t.ex. en hård acceleration eller övergång av framförande av fordonet från nedförslutning eller plan väg till en uppförslutning.

Förfarandet fortsätter sedan till steg 404, där ett andra tryck P_2 fastställs, dvs. ett tryck P_2 vid PM-sensorn 213 fastställs efter det att nämnda en eller flera åtgärder för att förändra trycket vid PM-sensorns 213 avsedda position har utförts, eller framförande av fordonet på annat sätt har förändrats med förväntad tryckförändring vid PM-sensorn 213 som följd.

I steg 405 fastställs sedan en förväntad tryckförändring ΔP_{exp} vid PM-sensorns 213 position efter de i steg 403 vidtagna

åtgärderna (alternativt den förflutna tiden), varvid i steg 406 förändringen ΔP_{12} mellan nämnda första P_1 respektive andra tryck P_2 jämförs med den förväntade tryckförändringen ΔP_{exp} .

5 Enligt denna utföringsform av det i fig. 4 visade förfarandet behöver inga absoluta tryck fastställas, utan det räcker med att fastställa en förväntad tryckförändring ΔP_{exp} , utan att specifikt fastställa mellan vilka faktiska nivåer/tryck skillnaden förväntas uppstå, där denna förväntade tryckförändring ΔP_{exp} kan fastställas genom tillämplig
10 beräkning med hjälp av modeller av efterbehandlingssystem/förbränningsmotor, eller tillämplig tabelluppslagning enligt vad som beskrivits ovan och utifrån utförda förändringar.

15 Likaså, även om specifika tryck P_1 , P_2 kan fastställas enligt ovan är detta inget krav, utan principiellt räcker det att fastställa tillämpliga representationer av trycken P_1 , P_2 , ur vilka tryckförändringen ΔP_{12} kan fastställas. Således räcker det att fastställa en signaldifferens, där denna signaldifferens kan omsättas i en tryckdifferens eller
20 jämföras med en förväntad signaldifferens.

I steg 406 jämförs sedan faktisk tryckförändring ΔP_{12} med förväntad tryckförändring ΔP_{exp} på ett sätt motsvarande steg 304 i fig. 3, varvid det i steg 407 fastställs om avvikelserna A mellan faktisk ΔP_{12} och förväntad tryckförändring ΔP_{exp} är
25 större eller mindre än något tillämpligt gränsvärde A_{11m2} . Om avvikelserna understiger gränsvärdet A_{11m2} återgår förfarandet till steg 401 via steg 408, vilket motsvarar steg 306 enligt ovan, medan om avvikelserna A överstiger gränsvärdet A_{11m2} en felsignal, såsom en larmsignal, genereras i steg 409 på ett
30 sätt motsvarande steg 307 i fig. 3, t.ex. för att sätta fordonets 100 status till en status där fordonet 100 är i

omedelbart behov av service för åtgärd av PM-sensorn 213. Liksom ovan kan styrsystemet vara anordnat att begränsa fordonets 100 funktionalitet, t.ex. genom att begränsa maximalt uttagbar effekt. Förfarandet avslutas sedan i steg
5 410.

Med hjälp av det i fig. 4 visade förfarandet kan det således fastställas att PM-sensorn 213 är anordnad vid en position där rådande tryck varierar med varierande driftsförhållanden på ett representativt sätt. Liksom ovan kan det med hjälp av
10 detta förfarande t.ex. säkerställas att PM-sensorn 213 inte har manipulerats på ett sådant sätt att den har förflyttats från avsedd position, eller att avgasströmmen inte har letts förbi PM-sensorn 213, eftersom PM-sensorn vid dylik
15 manipulation inte kommer att uppvisa någon eller en annorlunda tryckförändring jämfört med en korrekt positionerad PM-sensor, varvid således möjligheterna att obemärkt manipulera efterbehandlingssystemet minskar.

Precis som med det i fig. 3 visade förfarandet kan det i fig. 4 visade förfarandet vara anordnat att genomlöpas ett antal
20 gånger för bestämning av ett antal mätvärden genom att utföra ett antal tryckpåverkande förändringar, varvid ett antal avvikelser kan fastställas, varvid en sammanvägd avvikelse för dessa avvikelser kan bestämmas och jämföras med gränsvärdet A_{lim2} , och där det sammanvägda värdet används för att fastställa
25 huruvida PM-sensorn 213 kan antas vara utsatt för en representativ avgasström. Liksom ovan kan gränsvärdet A_{lim2} vara anordnad att variera i beroende av antalet uppmätta tryckförändringar.

Enligt en utföringsform utförs ett antal tryckbestämningar vid
30 PM-sensorn 213, t.ex. med jämna eller tillämpliga intervall, varvid tryckförändringen över tiden jämförs med en förväntad

tryckförändring. Även i detta fall kan avvikelser för varje mätvärde fastställas och jämföras med förväntat värde.

Avvikelseerna kan också jämföras med varandra, och så länge som avvikelserna är väsentligen likartade kan PM-sensorn
5 fortfarande anses vara korrekt placerad.

Den förväntade tryckförändringen kan även fastställas med hjälp av en eller andra i efterbehandlingssystemet anordnade trycksensorer om sådana förekommer, varvid den förväntade tryckförändringen hos PM-sensorn 213 kan estimeras baserat på
10 tryckförändringar vid andra positioner i systemet.

Förfarandet kan även vara anordnat, vilket även gäller det i fig. 3 visade förfarandet, att genomlöpas en viss tid för att se att förväntade förändringar med tiden också faktiskt inträffar.

15 Vidare kan en kombination av de i fig. 3 respektive fig. 4 visade förfarandena tillämpas, dvs. en tryckförändring kan tillämpas enligt fig. 4, men där samtidigt rådande tryck före respektive efter tryckpåverkande åtgärder jämförs med förväntade värden före respektive efter vidtagande av
20 tryckpåverkande åtgärder fastställs, vilket ytterligare kan förbättra noggrannheten.

Beroende på tillämpning kan PM-sensorer vara anordnade vid olika positioner i avgassystemet. T.ex. kan PM-sensorn vara anordnad uppströms eller nedströms en avgasbroms, liksom
25 uppströms eller nedströms ett partikelfilter, eller uppströms ett turboaggregat.

Föreliggande uppfinning har även fördelen att den kan tillämpas oavsett var PM-sensorn 213 är anordnad i avgassystemet. Oavsett placering kommer tryckförändringar att
30 ske vid åtgärder enligt ovan så länge som någon form av

strykning nedströms PM-sensorn förekommer, så att en tryckförändring över den del av avgassystemet som befinner sig nedströms PM-sensorn 213 kan ske.

5 Det finns olika typer av PM-sensorer, och föreliggande uppfinning är tillämplig vid samtliga typer av PM-sensorer.

Vidare kan åtminstone i vissa fall en frekvensanalys tillämpas vid fastställelse huruvida PM-sensorn 213 avger en representativ signal. Allmänt öppnas förbränningsmotorernas avgasventiler med en bestämd regelbundenhet. T.ex. öppnas 10 vanligtvis avgasventiler en gång per varv vid tvåtaktsmotorer och en gång vart annat varv vid fyrtaktsmotorer.

Detta innebär att avgasströmmen kommer att "pulsas" ut via avgasventilerna, och det kommer att uppstå pulsartade skillnader i avgasströmmens flöde med tiden. Detta betyder 15 också att pulsationen kommer att ge upphov till tryckvariationer i avgasströmmen.

Normalt är dock balansen mellan t.ex. lufttillförsel, EGR-återföring och tillfört bränsle inte exakt den samma för varje cylinder, eller för på varandra följande förbränningar, t.ex. 20 pga. toleranser etc. I tidsplanet kommer därför dessa puls-/koncentrationsvariationer i avgasströmmen att te sig som tämligen oregelbundna.

Om, däremot, sensorsignalen från trycksensorn i stället utvärderas i frekvensdomänen kan denna pulsation tydliggöras 25 och nyttjas enligt föreliggande uppfinning.

Avgaspulserna från de olika cylindrarna kommer att synas som tryckvariationer med en frekvens som är lika med förbränningsmotorernas varvtal multiplicerat med antalet cylindrar och dividerat med taktfaktorn (dvs. dividerat med 30 ett för en tvåtaktsmotor och dividerat med två för en

fyrtaktsmotor. Det finns även motorer där taktfaktorn styrbart kan varieras). I frekvensplanet kommer alltså en tydlig spik/topp att uppträda vid nämnda frekvens (svagare skuggpulser på multiplar av frekvensen kan också uppträda).

5 Denna frekvensanalys kan användas för att förbättra säkerheten i diagnosen av PM-sensorn, eftersom om denna pulsation kan identifieras kan det också antas att trycksensorn, och därmed PM-sensorn, är utsatt för en representativ avgasström. Frekvensanalysen kan användas ensam, eller kombineras med en
10 jämförelse med ett gränsvärde enligt ovan, där detta gränsvärde kan vara satt antingen i tidsdomänen eller frekvensdomänen. Genom att utföra bestämningen i frekvensdomänen möjliggörs detektion med mindre variationer, dvs. ett lägre gränsvärde A_{lim} kan användas.

15 Variationen i frekvensdomänen kan även användas aktivt eftersom varvtalet enligt det uppfinningsenliga förfarandet kan varieras för att ge säkrare diagnos. Om t.ex. A_{lim} överträds för en frekvens (motorvarvtal) kan ett avvaktande fel sättas, varvid en eller flera ytterligare diagnoser för
20 ytterligare frekvenser kan utföras innan felfunktion slutligen konstateras.

Allmänt gäller för frekvensanalysen att ju närmare pulsationskällan analysen utförs, dvs. ju närmare PM-sensorn är anordnad förbränningsmotorn, desto säkrare analysresultat
25 kommer att erhållas.

Enligt denna utföringsform utgör således nämnda frekvensanalys en representation av ett vid nämnda PM-sensor 213 rådande tryck P_1 .

Vidare kan det uppfinningsenliga förfarandet kombineras med
30 | det i den parallella svenska ansökan med titeln "~~FÖRFARANDE~~

~~OCH SYSTEM VID AVGASRENING II~~ med ansökningsnummer "1250963-4

och samma uppfinnare och inlämningsdag som föreliggande ansökan, beskrivna för att fastställa en sensorfunktion för en

PM-sensor. Enligt nämnda ansökan "~~FÖRFARANDE OCH SYSTEM VID~~

5 ~~AVGASRENING II~~"1250963-4 tillhandahålls ett förfarande

motsvarande föreliggande uppfinning, men där en representation av en vid PM-sensorn rådande koncentration och/eller fraktion av en i avgasströmmen förekommande substans fastställs.

Baserat på den fastställda representationen av en

10 koncentration och/eller fraktion av nämnda första substans fastställs huruvida PM-sensorn avger en representativ signal.

Likaså kan det uppfinningsenliga förfarandet alternativt,

eller dessutom, kombineras med det i den parallella svenska

ansökan med ~~titeln~~ ansökningsnummer 1250964-2 "~~FÖRFARANDE OCH~~

15 ~~SYSTEM VID AVGASRENING III~~" och samma uppfinnare och

inlämningsdag som föreliggande ansökan, beskrivna för att fastställa en sensorfunktion för en PM-sensor. Enligt nämnda

ansökan 1250964-2"~~FÖRFARANDE OCH SYSTEM VID AVGASRENING III~~"

tillhandahålls ett förfarande motsvarande föreliggande

20 uppfinning, men där sensorfunktionen för PM-sensorn fastställs med hjälp av organ för att fastställa en representation av en temperatur vid PM-sensorn.

Genom att kombinera förfarandet enligt föreliggande uppfinning med endera eller båda två av de ovan beskrivna förfarandena

25 kan en än säkrare bedömning av PM-sensors funktion utföras.

Vidare har föreliggande uppfinning ovan exemplifierats i

anknytning till fordon. Uppfinningen är dock även tillämplig

vid godtyckliga farkoster/processer där partikelfiltersystem enligt ovan är tillämpliga, såsom t.ex. vatten- eller

30 luftfarkoster med förbränningsprocesser enligt ovan. Vidare

kan förbränningsmotorn t.ex. utgöras av någon ur gruppen:

fordonsmotor, marinmotor, industrimotor, dieselmotor, ottomotor, GDI-motor, gasmotor.

Ytterligare utföringsformer av förfarandet och systemet enligt uppfinningen återfinns i de bilagda patentkraven.

- 5 Det skall också noteras att systemet kan modifieras enligt olika utföringsformer av förfarandet enligt uppfinningen (och vice versa) och att föreliggande uppfinning inte på något vis är begränsad till de ovan beskrivna utföringsformerna av förfarandet enligt uppfinningen, utan avser och innefattar
- 10 alla utföringsformer inom de bifogade självständiga kravens skyddsomfång.

Patentkrav

1. Förfarande för att fastställa en sensorfunktion för en PM-sensor (213) avsedd för bestämning av en partikelhalt i en från förbränning vid en förbränningsmotor (101)
5 resulterande avgasström, varvid ett efterbehandlingssystem (200) är inrättat för efterbehandling av nämnda avgasström, och varvid förfarandet är **kännetecknat av** att:
 - fastställa en representation av ett första vid nämnda PM-sensor (213) rådande tryck (P_1) genom utnyttjande av en
10 vid nämnda PM-sensor (213) anordnad trycksensor (214), och
 - jämföra nämnda första tryck (P_1) med ett förväntat vid nämnda PM-sensor (213) rådande tryck (P_{exp}), och
 - baserat på nämnda jämförelse, fastställa huruvida nämnda PM-sensor (213) avger en för nämnda avgasström
15 representativ signal
 - baserat på nämnda fastställda representation av nämnda första tryck (P_1), fastställa huruvida nämnda PM-sensor (213) avger en för nämnda avgasström representativ signal.
- 20 2. Förfarande enligt krav 1, vidare innefattande att fastställa huruvida nämnda PM-sensor (213) avger en för nämnda avgasström representativ signal genom att baserat på nämnda representation av nämnda första tryck (P_1) fastställa huruvida nämnda PM-sensor (213) kan antas
25 befinna sig i nämnda avgasström.
3. Förfarande enligt något av kraven 1-2, vidare innefattande att:
 - baserat på nämnda fastställda representation av nämnda första tryck (P_1), fastställa huruvida nämnda
30 efterbehandlingssystem (200) och/eller PM-sensor (213) kan antas vara ha blivit manipulerade.

4. Förfarande enligt något av kraven 1-3, varvid nämnda första trycksensor (214) utgörs av en med nämnda PM-sensor (213) integrerad trycksensor (214).
5. Förfarande enligt något av kraven 1-4, varvid nämnda första trycksensor (214) utgör en med nämnda PM-sensor (213) fast förbunden och/eller en med nämnda PM-sensor (213) i ett gemensamt hus anordnad trycksensor (214).
6. Förfarande enligt något av föregående krav, vidare innefattande att:
- 10 - Genom utnyttjande av nämnda första trycksensor (214) fastställa en första tryckförändring (ΔP_{12}) vid nämnda PM-sensor (213),
- jämföra nämnda första tryckförändring (ΔP_{12}) med en förväntad tryckförändring (ΔP_{exp}) vid nämnda PM-sensor (213), och
- 15 - baserat på nämnda jämförelse av nämnda första (ΔP_{12}) tryckförändring med nämnda förväntade tryckförändring (ΔP_{exp}), fastställa huruvida nämnda PM-sensor (213) avger en för nämnda avgasström representativ signal.
- 20 7. Förfarande enligt krav 6, innefattande att, vid nämnda jämförelse:
- fastställa en avvikelse (A) mellan nämnda första tryckförändring (ΔP_{12}) och nämnda förväntade tryckförändring (ΔP_{exp}), och
- 25 - varvid nämnda PM-sensor (213) inte anses avge en för nämnda avgasström representativ signal om nämnda avvikelse överstiger ett andra gränsvärde (A_{lim2}).
8. Förfarande enligt något av kraven 5-7, vidare innefattande att:
- 30 - fastställa en avvikelse (A) mellan nämnda första tryck (P_1), eller första tryckförändring (ΔP_{12}), och nämnda

förväntade tryck (P_{exp}), eller nämnda förväntade tryckförändring (ΔP_{exp}), vid ett flertal tidpunkter, och - varvid nämnda PM-sensor (213) inte anses avge en för nämnda avgasström representativ signal om nämnda avvikelser (A) överstiger ett första (A_{lim1}), eller ett andra (A_{lim2}), gränsvärde för åtminstone en delmängd av nämnda tidpunkter.

9. Förfarande enligt något av kraven 5-8, vidare innefattande att:

10 - fastställa en avvikelse (A) mellan nämnda första tryck (P_1), eller första tryckförändring (ΔP_{12}), och nämnda förväntade tryck (P_{exp}) eller nämnda förväntade tryckförändring (ΔP_{exp}), vid ett flertal tidpunkter, och - varvid nämnda PM-sensor (213) inte anses avge en för nämnda avgasström representativ signal om ett sammanvägt värde av nämnda avvikelser (A) för nämnda flertal tidpunkter överstiger ett första (A_{lim1}), eller ett andra (A_{lim2}), gränsvärde.

10. Förfarande enligt något av kraven 5-9, innefattande att generera en signal indikerande en felfunktion för nämnda PM-sensor (213) när nämnda första tryck (P_1) eller tryckförändring (ΔP_{12}) inte motsvarar förväntat tryck (P_{exp}) eller förväntad tryckförändring (ΔP_{exp}).

11. Förfarande enligt något av kraven 5-10, vidare innefattande att aktivt påverka nämnda förväntade tryck (P_1) eller tryckförändring (ΔP_{12}) genom att aktivt påverka nämnda avgasström.

12. Förfarande enligt krav 11, vidare innefattande att aktivt påverka nämnda avgasström genom styrning av nämnda förbränningsmotor (101), såsom genom styrning av åtminstone en av bränsleinsprutningstidpunkter,

- bränsleinsprutningstider, bränsleinsprutningsmängd, bränsletryck, antal bränsleinsprutningar, EGR- och lufttillförsel, ventiltider, kompressionsförhållande, överladdning, VGT-läge, motorvarvtal, växling av förbränningsmod vid nämnda förbränningsmotor, såsom från Otto till HCCI eller från Diesel till PPC.
- 5
13. Förfarande enligt krav 11 eller 12, varvid nämnda förfarande vidare innefattar att aktivt påverka nämnda avgasström genom styrning av stryporgan (215) anordnade för styrbar strypning av nämnda avgasström.
- 10
14. Förfarande enligt krav 13, varvid nämnda förfarande vidare innefattar att aktivt påverka nämnda avgasström genom styrning av stryporgan (215) anordnade nedströms en avsedd position för nämnda PM-sensor (213).
- 15
15. Förfarande enligt krav 13 eller 14, vidare innefattande att aktivt påverka nämnda avgasström genom styrbar strypning av nämnda avgasström med stryporgan i form av en avgasbroms (215).
- 20
16. Förfarande enligt något av kraven 11-15, vidare innefattande att aktivt påverka nämnda avgasström uppströms eller nedströms en turbin.
- 25
17. Förfarande enligt något av kraven 11-17, vidare innefattande att aktivt påverka nämnda avgasström genom förbikoppling av en eller flera komponenter i nämnda efterbehandlingssystem (200), eller genom inkoppling av en ytterligare komponent för passage av, och därmed förbiledning förbi nämnda partikelsensor (213) av, åtminstone en del av nämnda avgasström.
- 30
18. Förfarande enligt något av föregående krav, varvid nämnda efterbehandlingssystem (200) innefattar åtminstone ett

partikelfilter (202), och varvid avsedd PM-sensorposition är uppströms eller nedströms nämnda partikelfilter (202) i nämnda avgasström.

- 5 19. Förfarande enligt något av föregående krav, varvid nämnda avsedda PM-sensorposition utgörs av en position uppströms en komponent i ett avgassystem över vilken, vid ett varierande flöde för nämnda avgasström, ett med nämnda varierande flöde varierande differentialtryck uppstår.
- 10 20. Förfarande enligt något av föregående krav, varvid nämnda förbränningsmotor (101) utgörs av en motor i ett fordon, och varvid uttagbar effekt ur nämnda förbränningsmotor genom utnyttjande av ett i nämnda fordon anordnad styrsystem begränsas om nämnda PM-sensor (213) inte avger en för nämnda avgasström representativ signal.
- 15 21. Förfarande enligt något av föregående krav, vidare innefattande att:
- fastställa en variation över tiden för det vid nämnda PM-sensor rådande trycket, och
 - jämföra nämnda variation över tiden med en förväntad
- 20 variation över tiden för det vid nämnda PM-sensor rådande trycket.
- 25 22. Förfarande enligt något av föregående krav, varvid förväntat vid nämnda PM-sensorn rådande tryck fastställs med hjälp av tabelluppslagning och/eller en matematisk representation av efterbehandlingssystemet.
23. Förfarande enligt något av föregående krav, vidare innefattande att:
- fastställa nämnda representation av nämnda första vid nämnda PM-sensor (213) rådande tryck (P_1) med hjälp av

frekvensanalys av en av nämnda trycksensor avgiven signal.

24. Förfarande enligt något av föregående krav, varvid förfarandet vidare innefattar att:

- 5 - fastställa en representation av en vid nämnda PM-sensor (213) rådande koncentration och/eller fraktion (C_1) av en första i nämnda avgasström förekommande substans (S_1) genom utnyttjande av vid nämnda PM-sensor (213) anordnade organ för bestämning av en representation av en
- 10 koncentration och/eller fraktion av nämnda första substans (S_1), och
- fastställa huruvida nämnda PM-sensor avger en för nämnda avgasström representativ signal även baserat på nämnda fastställda representation av en koncentration
- 15 och/eller fraktion (C_1) av nämnda första substans (S_1).

25. Förfarande enligt något av föregående krav, varvid förfarandet vidare innefattar att:

- fastställa en första vid nämnda PM-sensor rådande temperatur genom utnyttjande av vid nämnda PM-sensor
- 20 anordnade organ för att avge en representation av en vid nämnda PM-sensor (213) rådande temperatur, och
- fastställa huruvida nämnda PM-sensor avger en för nämnda avgasström representativ signal även baserat på nämnda fastställda första temperatur.

25 26. Datorprogram innefattande programkod, vilket när nämnda programkod exekveras i en dator åstadkommer att nämnda dator utför förfarandet enligt något av patentkrav 1-26.

27. Datorprogramprodukt innefattande ett datorläsbart medium och ett datorprogram enligt patentkrav 26, varvid nämnda

30 datorprogram är innefattat i nämnda datorläsbara medium.

28. System för att fastställa en sensorfunktion för en PM-sensor (213) avsedd för bestämning av en partikelhalt i en från förbränning vid en förbränningsmotor (101) resulterande avgasström, varvid ett
- 5 efterbehandlingsystem (200) är inrättat för efterbehandling av nämnda avgasström, **kännetecknat av** att systemet innefattar:
- organ för att fastställa en representation av ett första vid nämnda PM-sensor (213) rådande tryck (P_1) genom

10 utnyttjande av en vid nämnda PM-sensor (213) anordnad trycksensor (214), och

 - organ för att, baserat på nämnda fastställda representation av nämnda första tryck (P_1), fastställa huruvida nämnda PM-sensor (213) avger en för nämnda

15 avgasström representativ signal.
29. System enligt krav 28, **kännetecknat av** att nämnda förbränningsmotor utgörs av någon ur gruppen:
fordonsmotor, marinmotor, industrimotor, dieselmotor, ottomotor, GDI-motor, gasmotor.
- 20 30. Fordon (100), **kännetecknat av** att det innefattar ett system enligt krav 28 eller 29.