



(12) Patentskrift

(10) SE 534 301 C2

(21) Patentansökningsnummer:	0801003-5	(51) Internationell klass:
(45) Patent meddelat:	2011-07-05	F02D 19/08 (2006.01)
(41) Ansökan allmänt tillgänglig:	2008-11-24	F02D 35/02 (2006.01)
(22) Patentansökan inkom:	2008-05-06	F02P 5/153 (2006.01)
(24) Löpdag:	2008-05-06	
(83) Deposition av mikroorganism:	---	
(30) Prioritetsuppgifter:	2007-05-23 DE 10 07 023 900.0	

(73) Patenthavare: Robert Bosch GmbH, Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart DE

(72) Uppfinnare: Wolfgang Boerke, Benningen DE

(74) Ombud: Albihs.Zacco AB, Box 5581, 114 85 Stockholm SE

(54) Benämning: Förfarande för bestämning av en bränslesammansättning

(56) Anförda
publikationer: US 5050555 A • US 4993388 A

(47) Sammandrag:

Uppfinningen avser ett förfarande för bestämning av sammansättningen hos en bränsleblandning av ett första bränsle och ett andra bränsle för drivning av en förbränningsmotor, varvid det första och det andra bränslet uppvisar olika förbränningshastigheter och/eller olika specifika energiinnehåll och varvid förbränningsmotorn uppvisar åtminstone en trycksensor i åtminstone ett förbränningsrum, med vilken ett tidsmässigt och/eller vinkelsynkront tryckförlopp bestäms.

Enligt uppfinningen är det så anordnat, att bränsleblandningens sammansättning bestäms ur det tidsmässiga och/eller vinkelsynkrona tryckförloppet för gastrycket i det åtminstone ett förbränningsrum. En bränsleblandning av bränslen med olika förbränningshastigheter föreligger exempelvis vid en alkohol-bensinblandning. Alkohol uppvisar ett snabbare förbränningsförlopp än bensin. Därför kan exempelvis ur det tidsmässiga avståndet mellan tändningen och tryckmaximum i förbränningsrummet en slutsats dras beträffande andelen alkohol i bränsleblandningen. Fördelaktigt med förfarandet enligt uppfinningen är att härmed kan redan kort före en kallstart alkoholhalten bestämmas, då ett förfarande på basis av signalen från en lambdasond ännu inte är genomförbart, då lambdasonden ännu inte har uppnått sin driftstemperatur. Fördelaktigt är det i synnerhet även att alkoholandelens påverkan på bränsleblandningen kan skiljas från i luft- och bränslevägarna resulterande fel för blandningsbildningen, som i annat fall endast är möjligt vid användning av en kostnadskrävande alkoholsensor. Vidare är förfarandet enligt uppfinningen genomförbart i en eller ett litet antal förbränningscykler, medan förfarandet på basis av signalen från lambdasonden tar en betydligt längre tidsrymd i anspråk. Förfarandet är användbart för förbränningsmotorer som i åtminstone ett förbränningsrum uppvisar en trycksensor. Det kan emellertid vara så anordnat att förfarandet används i utvalda eller i samtliga cylindrar hos förbränningsmotorn.

Sammandrag

- Uppfinningen avser ett förfarande för bestämning av sammansättningen hos en bränsleblandning av ett första bränsle och ett andra bränsle för drivning av en förbränningsmotor, varvid det första och det andra bränslet uppvisar olika förbränningshastigheter och/eller olika specifika energiinnehåll och varvid förbränningsmotorn uppvisar åtminstone en trycksensor i åtminstone ett förbränningsrum, med vilken ett tidsmässigt och/eller vinkelsynkront tryckförlopp bestäms.
- Enligt uppfinningen är det så anordnat, att bränsleblandningens sammansättning bestäms ur det tidsmässiga och/eller vinkelsynkrona tryckförloppet för gastrycket i det åtminstone ett förbränningsrum. En bränsleblandning av bränslen med olika förbränningshastigheter föreligger exempelvis vid en alkohol-bensinblandning. Alkohol uppvisar ett snabbare förbränningsförlopp än bensin. Därför kan exempelvis ur det tidsmässiga avståndet mellan tändningen och tryckmaximum i förbränningsrummet en slutsats dras beträffande andelen alkohol i bränsleblandningen. Fördelaktigt med förfarandet enligt uppfinningen är att härmed kan redan kort före en kallstart alkoholhalten bestämmas, då ett förfarande på basis av signalen från en lambdasond ännu inte är genomförbart, då lambdasonden ännu inte har uppnått sin driftstemperatur. Fördelaktigt är det i synnerhet även att alkoholandelens påverkan på bränsleblandningen kan skiljas från i luft- och bränslevägarna resulterande fel för blandningsbildningen, som i annat fall endast är möjligt vid användning av en kostnadskrävande alkoholsensor. Vidare är förfarandet enligt uppfinningen genomförbart i en eller ett litet antal förbränningscykler, medan förfarandet på basis av signalen från lambdasonden tar en betydligt längre tidsrymd i anspråk. Förfarandet är användbart för förbränningsmotorer som i åtminstone ett förbränningsrum uppvisar en trycksensor. Det kan emellertid vara så anordnat att förfarandet används i utvalda eller i samtliga cylindrar hos förbränningsmotorn.

Förfarande för bestämning av en bränslesammansättning

Teknikens ståndpunkt

- 5 Uppfinningen avser ett förfarande för bestämning av sammansättningen hos en bränsleblandning av ett första bränsle och ett andra bränsle för drivning av en förbränningsmotor, varvid det första och det andra bränslet uppvisar olika förbränningshastigheter och/eller olika specifika energiinnehåll, och varvid förbränningsmotorn uppvisar åtminstone en trycksensor i åtminstone ett förbränningsrum, med
10 vilken ett tidsmässigt och/eller vinkelsynkront tryckförlopp bestäms i förbränningsrummet.

- Förbränningsmotorer på basis av ottomotorer drivs generellt med bränsle av kolväten ur fossila bränslen på basis av raffinerad råolja. Till detta bränsle inblandas
15 i tilltalande grad av uppväxande råvara (plantor) alstrad etanol eller någon annan alkohol med olika blandningsförhållanden. I USA och Europa utnyttjas ofta en blandning av 70-85 % etanol och 15-30 % bensin under marknadsnamnet E85. Förbränningsmotorerna är så utformade, att de kan drivas såväl med ren bensin som även med blandningar på upptill E85. Detta betecknas med "flexi-fuel-drift". För en spar-
20 sam drift med ringa utsläppning av skadliga ämnen och samtidigt med en hög motoreffekt och goda startegenskaper måste driftsparametrarna i flexi-fuel-drift anpassas till den aktuella föreliggande bränsleblandningen. Exempelvis föreligger ett stökiometriskt bränsleluftförhållande på 14,7 volymandelar luft per andel bensin, vid användning av etanol måste emellertid en luftandel på 9 volymandelar ställas in.
- 25 Små och/eller långsamma förändringar av alkoholhalten kan identifieras av förbränningsmotorns motorstyrning medelst en lambdasond och/eller en knockningssensor och beaktas. Emellertid kan exempelvis efter en tankning, även uppträda snabba förändringar med betydande avvikelser i sammansättningen hos bränsleblandningen. Ifall förbränningsmotorn skulle drivas med 100 % bensin och vid i det närmaste tom
30 tank tankas med E85, kan det uppträda startsvårigheter och det kan leda till stör-

ningar i förbränningen, som höja avgasutsläppen. Enligt teknikens ståndpunkt kan sådana snabba förändringar av sammansättningen hos bränslet identifieras medelst en alkoholsensor. Denna komponent höjer emellertid kostnaden för förbränningsmotorn.

5

US5050555 A visar ett system för styrning av tändningen i en förbränningsmotor vilken kan drivas med ett bränsle som består av en blandning av alkohol och ett ytterligare bränsle, såsom exempelvis bensin. Alkoholens koncentration i bränslet uppskattas ur bränslets förbränningsvaraktighet. Vidare uppskattas en procentandel

10 alkohol ur en jämförelse av vevvinkeln, vid vilken cylinderinnertrycket når ett maximum, med den rådande tändtiden, varvid uppskattningen stoppas när motorn övergår i ett transient tillstånd.

15

Uppgiften för uppfinningen är att åstadkomma ett förfarande, som möjliggör en tillförlitlig kostnadsgynnsam identifiering av sammansättningen hos en bränsleblandning av bensin och alkohol.

Uppfinningens fördelar

20

Uppgiften för uppfinningen löses genom att sammansättningen av bränsleblandningen bestäms av det tidsmässiga och/eller vinkelsynkrona tryckförloppet för gastrycket i det åtminstone ett förbränningsrum under en förbränningsfas. En bränsleblandning av bränslen med olika förbränningshastigheter föreligger exempelvis vid en alkohol-bensinblandning, exempelvis etanol och metanol. Etanol och metanol

25 uppvisar ett snabbare förbränningsförlopp än bensin. Därför kan exempelvis ur det tidsmässiga avståndet mellan tändning och tryckmaximum i förbränningsrummet en slutsats dras om andelen alkohol i bränsleblandningen. Förfarandet är emellertid inte begränsat till bestämning av alkoholhalten. Exempelvis kan även andelen av en annan komponent med annan förbränningskaraktäristik i bensin bestämmas av de olika

30 förbränningshastigheterna. Med förfarandet enligt uppfinningen är det fördelaktigt

att härmed kan redan kort efter en kallstart alkoholhalten bestämmas, om ett förfarande på basis av signalen från en lambdasond ännu inte är genomförbart, då lambdasonden ännu inte har uppnått sin driftstemperatur. Likaså är förfarandet användbart, om i en driftsfas hos förbränningsmotorn lambdaregleringen sätts ur funktion.

5 Dessutom är förfarandet enligt uppfinningen genomförbart i en eller ett litet antal förbränningscykler, medan förfarandet på basis av signalen från lambdasonden tar en betydligt längre tidsrymd i anspråk. Förfarandet är användbart hos förbränningsmotorer, som i ett förbränningsrum uppvisar åtminstone en trycksensor. Det kan emellertid vara så anordnat, att förfarandet används i utvalda eller i samtliga cylindrar hos förbränningsmotorn.

En fördel med förfarandet enligt uppfinningen är att bestämningen av sammansättningen hos bränsleblandningen är okänsligt mot fel i sammansättningen hos bränsleluftblandningen. Förfarandet för bestämning av alkoholandelen ur en signal från en lambdasond kan inte skilja på fel i bestämning av luftmasse- och/eller bränsledosering från avvikelser i bränslesammansättningen. Vid kombination av förfarandet enligt uppfinningen med en utvärdering av signalen från lambdasonden kan därför såväl alkoholandelen identifieras som även blandningsbildningsfel identifieras och korrigeras.

20 En förfarandevariant tillser att sammansättningen hos bränsleblandningen bestäms ur ett tidsmässigt avstånd mellan tändning och maximaltryck och/eller förbränningstyngdpunkt och/eller någon annan karaktäristisk punkt hos förbränningen och/eller de relativa inbördes lägena för karaktäristiska punkter hos förbränningen. Detta är möjligt då alkohol uppvisar ett snabbare förlopp för förbränningen än bensin.

En alternativ förfarandevariant tillser att sammansättningen av bränsleblandningen bestäms ur en kurvas lutning för en tryckökning vid en förutbestämd tidpunkt och/eller vevaxelns rotationsvinkel. Härvid fastställs i beroende av tidpunkten för tändningen en tidpunkt eller en rotationsvinkel för vevaxeln vid känd rotationshas-

tighet hos vevaxeln, vid vilken kurvans lutning för tryckökningen i förbränningsrummet bestäms. Ur kurvans lutning för tryckökningen kan andelen alkohol i bränsleblandningen bestämmas då alkohol uppvisar en högre förbränningshastighet än bensen.

5

Vid en förbränning av bensen uppträder i jämförelse med en förbränning av alkohol under i övrigt lika betingelser en senare tryckökning och en långsammare förbränning. Därför tillser en utföringsform av förfarandet att bränsleblandningens sammansättning bestäms ur varaktigheten för en tändningsfördröjningsfas och/eller en omsättningsfas och/eller en förbränningsfas.

10

Vid förbränning av alkohol uppträder i jämförelse med en förbränning av bensen under i övrigt lika betingelser ett högre maximaltryck i förbränningsrummet. Därför tillser en utföringsform av förfarandet att bränsleblandningens sammansättning bestäms ur ett maximaltryck i förbränningsrummet.

15

En förfarandevariant, som medger en synnerligen noggrann och mot störande påverkan okänslig bestämning av andelen av alkohol, tillser att bränsleblandningens sammansättning bestäms ur en kombination av tidigare nämnda karaktäristiska data för det tidsmässiga och/eller vinkelsynkrona tryckförloppet.

20

En föredragen utföringsform av förfarandet tillser att bränsleblandningens sammansättning bestäms genom att tidpunkten för tändningen förskjuts på sätt, att maximaltrycket i förbränningsrummet och/eller förbränningstyngdpunkten och/eller något annat karaktäristiskt värde för förbränningen uppnås vid en förutbestämd rotationsvinkel hos vevaxeln och att ur vevaxelns rotationsvinkel vid tidpunkten för tändningen bestäms bränsleblandningens sammansättning. Härigenom kan den avgivna effekten och utsläppet av skadliga ämnen hos förbränningsmotorn optimeras. Det kan vara så anordnat att fastställandet av tändningstidpunktens förskjutning sker endast i en eller i utvalda cylindrar hos förbränningsmotorn. Förfarandet kan emel-

25

30

lertid även användas för cylinderindividuell förskjutning av tändningstidpunkten i samtliga cylindrar.

5 Om förfarandet används för bestämning av sammansättningen hos en bensin/alkohol-bränsleblandning, kan bestämningen av bränsleblandningens sammansättning ske snabbare än vid bestämning allenast hur signalen från en lambdasond. Dessutom kan blandningsfel i en bestämning av luftmasse- och bränsledosering skiljas från bestämning av alkoholhalten.

Patentkrav – ändringar markerade

1. Förfarande för bestämning av sammansättningen hos en bränsleblandning av ett första bränsle och ett andra bränsle för drivning av en förbränningsmotor, varvid det första och det andra bränslet uppvisar olika förbränningshastigheter och/eller olika specifika energiinnehåll och varvid förbränningsmotorn uppvisar åtminstone en trycksensor i åtminstone ett förbränningsrum, med vilken ett tidsmässigt och/eller vinkelsynkront tryckförlopp bestäms i förbränningsrummet och bränsleblandningens sammansättning bestäms ur det tidsmässiga och/eller vinkelsynkrona tryckförloppet hos gastrycket i det åtminstone ett förbränningsrum under en förbränningsfas, **kännetecknat** av att bränsleblandningens sammansättning bestäms ur kurvlutningen för en tryckökning i en förutbestämd tidpunkt och/eller rotationsvinkel för vevaxeln vid känd rotationshastighet hos densamma.
2. Förfarande för bestämning av sammansättningen hos en bränsleblandning av ett första bränsle och ett andra bränsle för drivning av en förbränningsmotor, varvid det första och det andra bränslet uppvisar olika förbränningshastigheter och/eller olika specifika energiinnehåll och varvid förbränningsmotorn uppvisar åtminstone en trycksensor i åtminstone ett förbränningsrum, med vilken ett tidsmässigt och/eller vinkelsynkront tryckförlopp bestäms i förbränningsrummet och bränsleblandningens sammansättning bestäms ur det tidsmässiga och/eller vinkelsynkrona tryckförloppet hos gastrycket i det åtminstone ett förbränningsrum under en förbränningsfas, **kännetecknat** av att bränsleblandningens sammansättning bestäms ur storleken på ett maximaltryck i förbränningsrummet.
3. Förfarande för bestämning av sammansättningen hos en bränsleblandning av ett första bränsle och ett andra bränsle för drivning av en förbränningsmotor, varvid det första och det andra bränslet uppvisar olika förbränningshastighe-

ter och/eller olika specifika energiinnehåll och varvid förbränningsmotorn uppvisar åtminstone en trycksensor i åtminstone ett förbränningsrum, med vilken ett tidsmässigt och/eller vinkelsynkront tryckförlopp bestäms i förbränningsrummet och bränsleblandningens sammansättning bestäms ur det tidsmässiga och/eller vinkelsynkrona tryckförloppet hos gastrycket i det åtminstone ett förbränningsrum under en förbränningsfas, **kännetecknat av att bränsleblandningens sammansättning bestäms ur kurvlutningen för en tryckökning i en förutbestämd tidpunkt och/eller rotationsvinkel för vevaxeln vid känd rotationshastighet hos densamma, i kombination med storleken på ett maximaltryck i förbränningsrummet av att bränsleblandningens sammansättning bestäms ur en kombination av karaktäristiska data för det tidsmässiga och/eller vinkelsynkrona tryckförloppet.**

4. ~~Förfarande för bestämning av sammansättningen hos en bränsleblandning av ett första bränsle och ett andra bränsle för drivning av en förbränningsmotor, varvid det första och det andra bränslet uppvisar olika förbränningshastigheter och/eller olika specifika energiinnehåll och varvid förbränningsmotorn uppvisar åtminstone en trycksensor i åtminstone ett förbränningsrum, med vilken ett tidsmässigt och/eller vinkelsynkront tryckförlopp bestäms i förbränningsrummet och bränsleblandningens sammansättning bestäms ur det tidsmässiga och/eller vinkelsynkrona tryckförloppet hos gastrycket i det åtminstone ett förbränningsrum under en förbränningsfas, **kännetecknat av att bränsleblandningens sammansättning bestäms genom att tidpunkten för tändningen förskjuts på så sätt, att maximaltrycket i förbränningsrummet och/eller förbränningstyngdpunkten och/eller något annat karaktäristiskt värde för förbränningen uppnås vid en förutbestämd rotationsvinkel hos vevaxeln och att ur vevaxels rotationsvinkel vid tidpunkten för tändningen bestäms bränsleblandningens sammansättning.**~~

5. ~~Förfarande enligt något av föregående krav, **kännetecknat av** att bränsle-~~
~~blandningens sammansättning bestäms ur ett tidsmässigt och/eller vinkelsyn-~~
~~kront avstånd mellan tändning och maximaltryck och förbränningstyngd-~~
~~punkt och/eller någon annan karaktäristisk punkt för förbränningen och/eller~~
5 ~~de relativa inbördes lägena hos karaktäristiska punkter för förbränningen.~~

6. ~~Förfarande enligt något av föregående krav, **kännetecknat av** att bränsle-~~
~~blandningens sammansättning bestäms ur en varaktighet för en tändningsför-~~
~~dröjningsfas och/eller en omsättningsfas och/eller en förbränningsfas.~~

10

7. Användning av förfarandet enligt något av föregående krav för bestämning
av sammansättningen av en bensin/alkohol-bränsleblandning.

8. Användning av förfarandet enligt krav 4 7, **kännetecknat av** alkohol, etanol
15 eller metanol används.