



Sverige

(10) SE 1051073 A1

Sverige

(12) Allmänt tillgänglig patentansökan

(21) Ansökningsnummer: 1051073-3

(22) Ingivningsdag: 2010-10-14

(24) Löpdag: 2010-10-14

(41) Offentlighetsdatum: 2012-04-15

(43) Publiceringsdatum: 2012-05-15

(51) Int. Cl: **F01N 3/20** (2006.01)
F01N 13/08 (2010.01)

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

(72) Uppfinnare: Peter Loman, Sollentuna, SE
Daniel Norling, Huddinge, SE

(74) Ombud: Bjerkéns Patentbyrå KB, Box 1274, 801 37 Gävle, SE

(30) Prioritetsuppgifter: ---

(54) Benämning: Arrangemang för att införa ett vätskeformigt medium i avgaser från en förbränningsmotor

SAMMANDRAG

Arrangemang för att införa ett vätskeformigt medium i avgaser från en förbränningsmotor, innefattande:

- 5 - en blandningskanal (2),
- ett insprutningsorgan (4) för insprutning av det vätskeformiga mediet i blandningskanalen, och
- en uppströms blandningskanalen anordnad inloppskanal (6).
Inloppskanalen innefattar ett i tvärsnitt ringformigt första kanalparti (14) och ett i tvärsnitt ringformigt andra kanalparti (15) som
10 är anordnat nedströms det första kanalpartiet och omger blandningskanalen. Det första kanalpartiet omger det andra kanalpartiet. Inloppskanalen innefattar vidare ett flödesomkastningsparti (18), via vilket ett ringformigt utlopp (16) hos det första kanalpartiet är anslutet till ett ringformigt inlopp (17) hos det andra kanalpartiet och vilket är anordnat att kasta om flödesriktningen hos
15 de genom inloppskanalen strömmande avgaserna så att dessa bringas att flöda genom det andra kanalpartiet i en flödesriktning som är motsatt avgasernas flödesriktning i det första kanalpartiet.
20

(Fig 1)

Arrangemang för att införa ett vätskeformigt medium i avgaser från en förbränningsmotor

UPPFINNINGENS OMRÅDE OCH TIDIGARE TEKNIK

5

Föreliggande uppfinning avser ett arrangemang enligt ingressen till patentkravet 1 för att införa ett vätskeformigt medium, exempelvis urea, i avgaser från en förbränningsmotor.

10

För att uppfylla rådande krav på avgasrening är dagens motorfordon vanligtvis försedda med en katalysator i avgasledningen för att åstadkomma katalytisk omvandling av miljöfarliga beståndsdelar i avgaserna till mindre miljöfarliga ämnen. En metod som tagits i bruk för att åstadkomma en effektiv katalytisk om-

15

vandling bygger på insprutning av ett reduktionsmedel i avgaserna uppströms katalysatorn. Ett i reduktionsmedlet ingående eller av reduktionsmedlet bildat reduktionsämne förs av avgaserna in i katalysatorn där det adsorberas på aktiva säten i katalysatorn, vilket ger upphov till ackumulation av reduktionsämnet i

20

katalysatorn. Det ackumulerade reduktionsämnet kan sedan reagera med ett avgasämne för omvandling av detta avgasämne till ett ämne med mindre miljöpåverkan. En sådan reduktionskatalysator kan exempelvis vara av SCR-typ (SCR = Selective Catalytic Reduction). Denna typ av katalysator benämns fortsättningsvis

25

SCR-katalysator. En SCR-katalysator reducerar NO_x i avgaserna. Hos en SCR-katalysator insprutas vanligtvis ett reduktionsmedel i form av urealösning i avgaserna uppströms katalysatorn. Vid insprutningen av urea i avgaserna bildas ammoniak och det är denna ammoniak som utgör reduktionsämnet som bidrar till den

30

katalytiska omvandlingen i SCR-katalysatorn. Ammoniaken ackumuleras i katalysatorn genom att adsorberas på aktiva säten i katalysatorn och i avgaserna förekommande NO_x omvandlas till kvävgas och vatten då det i katalysatorn bringas i kontakt med ackumulerad ammoniak på de aktiva sätena i katalysatorn.

35

När urea används som reduktionsmedel insprutas detta i avgasledningen i form av en vätskeformig urealösning med hjälp av ett

insprutningsorgan. Insprutningsorganet innefattar ett munstycke via vilket urealösningen under tryck insprutas i avgasledningen i finfördelad form som en spray. Under stora delar av en dieselmotors driftstillstånd har avgaserna en tillräckligt hög temperatur för att kunna förånga urealösningen så att ammoniak bildas. Det är dock svårt att undvika att en del av den tillförda urealösningen kommer i kontakt med och fastnar på avgasledningens invändiga väggyta i ett oförångat tillstånd. Avgasledningen, vilken ofta är i kontakt med och kyls av omgivande luft, har en lägre temperatur än avgaserna inuti avgasledningen. Då en förbränningsmotor drivs på ett likformigt sätt under en tidsperiod, dvs under ett stationärt driftförhållande, uppträder inga nämnvärda variationer hos avgasflödet och den i avgaserna insprutade urealösningen kommer därför att träffa väsentligen samma område av avgasledningen under hela denna tidsperiod. Under verkan av den förhållandevis svala urealösningen kan temperaturen sänkas lokalt i detta område, vilket i sin tur kan leda till att det i detta område bildas en film av urealösning som sedan dras med av avgasflödet. Efter att denna film har förflyttats en viss sträcka i avgasledningen kommer vattnet i urealösningen att koka bort under verkan av de heta avgaserna. Kvar blir fast urea som långsamt förångas av värmen i avgasledningen. Om tillförseln av fast urea är större än förångningen sker en ansamling av fast urea i avgasledningen. Om skiktet av urea blir tillräckligt tjockt kommer urean och dess sönderdelningsprodukter att reagera med varandra till bildande av primitiva polymerer på ureabas, så kallade ureaklumpar. Sådana ureaklumpar kan med tiden blockera en avgasledning.

Det är således önskvärt att den insprutade urealösningen sprids ut väl i avgaserna så att urealösningen förhindras att träffa väsentligen samma område av avgasledningen. En god spridning av urealösningen i avgaserna underlättar dessutom förångningen av urealösningen.

Av utrymmesskäl kan en avgasledning vanligtvis inte dras rätlinjigt mellan en förbränningsmotor och ett avgasutlopp hos ett

motorfordon. Innan avgaserna når fram till den blandningskanal där insprutad urealösning blandas med avgaserna och förångas leds avgaserna därför i regel genom en eller flera rörböjar. När avgaserna passerar genom en rörböj uppstår en snedfördelning av avgasflödet sett i ett plan vinkelrätt mot flödesriktningen. Om en insprutad spray av urealösning bringas i kontakt med ett sådant snedfördelat avgasflöde försämras utspridningen av urealösningen i avgaserna och samtidigt uppstår en ökad risk för att urealösningen skall träffa väsentligen samma väggområde i blandningskanalen.

UPPFINNINGENS SYFTE

Syftet med föreliggande uppfinning är att åstadkomma en lösning på det ovan angivna problemet med snedfördelat avgasflöde i en blandningskanal där vätskeformigt medium, exempelvis urea, insprutas i avgaser från en förbränningsmotor.

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Enligt föreliggande uppfinning uppnås nämnda syfte med hjälp av ett arrangemang uppvisande de i patentkravet 1 definierade särdragen.

Det uppfinningsenliga arrangemanget innefattar:

- en blandningskanal avsedd att genomströmmas av avgaser,
 - ett insprutningsorgan för insprutning av det vätskeformiga mediet i blandningskanalen vid centrum av blandningskanalens uppströmsände, och
 - en uppströms blandningskanalen anordnad inloppskanal, vilken vid sin uppströmsände uppvisar ett inlopp för mottagning av avgaser och vilken vid sin nedströmsände uppvisar ett vid blandningskanalens uppströmsände mynnande utlopp för avgivning av avgaser till blandningskanalen.
- Inloppskanalen innefattar ett i tvärsnitt ringformigt första kanalparti som vid sin nedströmsände uppvisar ett ringformigt utlopp, och ett i tvärsnitt ringformigt andra kanalparti som är anordnat

nedströms det första kanalpartiet och omger blandningskanalen. Det andra kanalpartiet är via sin nedströmsände anslutet till inloppskanalens utlopp och uppvisar vid sin uppströmsände ett ringformigt inlopp. Det första kanalpartiet omger det andra kanalpartiet. Inloppskanalen innefattar vidare ett flödesomkastningsparti, via vilket det ringformiga utloppet hos det första kanalpartiet är anslutet till det ringformiga inloppet hos det andra kanalpartiet och vilket är anordnat att kasta om flödesriktningen hos de genom inloppskanalen strömmande avgaserna så att dessa bringas att flöda genom det andra kanalpartiet i en flödesriktning som är motsatt avgasernas flödesriktning i det första kanalpartiet.

De ovan nämnda första och andra kanalpartierna hos inloppskanalen bildar en rotationssymmetrisk labyrint som avgaserna passerar innan de släpps in i blandningskanalen. Vid avgasernas passage genom dessa kanalpartier hos inloppskanalen får snedfördelningar av avgasflödet tid att utjämnas så att avgaserna kan ledas in i blandningskanalen i ett flöde som är väsentligen jämnt fördelat sett i ett tvärsnitt genom blandningskanalen. Härigenom blir det således möjligt att åstadkomma ett avgasflöde som är väsentligen jämnt fördelat kring den spray av vätskeformigt medium som insprutas i blandningskanalen, vilket i sin tur ger en god utspridning av det vätskeformiga mediet i avgaserna samtidigt som mediet förhindras att träffa väggytorna blandningskanalen i området närmast insprutningsorganet. Härigenom hinner de små dropparna av det vätskeformiga mediet spridas ut väl i avgaserna i blandningskanalen innan de får möjlighet att träffa någon väggyta hos denna, varigenom risken för ovan beskrivna klumpbildning elimineras eller åtminstone väsentligt reduceras. Genom att nämnda kanalpartier hos inloppskanalen löper utvändigt om varandra och utvändigt om blandningskanalen blir det dessutom möjligt att ge arrangemanget en kompakt och utrymmessnål konstruktion.

Enligt en utföringsform av uppfinningen är blandningskanalen avgränsad i radiell riktning av en rörformig vägg, varvid nämnda

andra kanalparti hos inloppskanalen sträcker sig längs med utsidan av denna rörformiga vägg. De avgaser som strömmar genom det andra kanalpartiet hos inloppskanalen kommer att avge värme till denna rörformiga vägg, vars insida utgör en invändig väggyta hos blandningskanalen. Härigenom motverkas en nedkylning av denna invändiga väggyta hos blandningskanalen, vilket i sin tur motverkar att insprutat medium fastnar på denna invändiga väggyta utan att förångas.

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

KORT BESKRIVNING AV RITNINGEN

15

Uppfinningen kommer i det följande att närmare beskrivas med hjälp av utföringsexempel, med hänvisning till bifogade ritning. Det visas i:

20 Fig 1 ett schematiskt längdsnitt genom ett arrangemang enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning, och

Fig 2 ett snitt enligt linjen II-II i Fig 1.

25 DETALJERAD BESKRIVNING AV UTFÖRINGSFORMER AV UPPFINNINGEN

I Fig 1 illustreras ett arrangemang 1 enligt föreliggande uppfinning för att införa ett vätskeformigt medium i avgaser från en förbränningsmotor. Arrangemanget kan exempelvis vara anordnat i en avgasledning uppströms en SCR-katalysator för att införa ett vätskeformigt reduktionsmedel i form av urea eller ammoniak i avgasledningen uppströms SCR-katalysatorn, eller vara anordnat i en avgasefterbehandlingsanordning för att införa ett vätskeformigt reduktionsmedel i form av urea eller ammoniak uppströms en i avgasefterbehandlingsanordningen ingående SCR-katalysator.

Arrangemanget 1 innefattar en blandningskanal 2 som är avsedd att vid sin uppströmsände 3 mottaga avgaser från en förbränningsmotor och leda dessa avgaser vidare i riktning mot en avgasefterbehandlingsenhet, exempelvis i form av en SCR-katalysator. Blandningskanalen 2 är således avsedd att genomströmmas av avgaser.

Arrangemanget 1 innefattar vidare ett insprutningsorgan 4 som är anordnat att under tryck spruta in det vätskeformiga mediet i finfördelad form som en spray i blandningskanalen 2 vid centrum av blandningskanalens uppströmsände 3. Insprutningsorganet 4 kan exempelvis innefatta ett insprutningsmunstycke. Insprutningsorganet 4 är lämpligen anordnat i centrum av blandningskanalens uppströmsände 3 och anordnat att spruta in det vätskeformiga mediet i riktning mot blandningskanalens nedströmsände, såsom illustreras i Fig 1.

Avgaser leds in i blandningskanalen 2 via en uppströms blandningskanalen anordnad inloppskanal 6, vilken vid sin uppströmsände 7 uppvisar ett ringformigt inlopp 8 för mottagning av avgaser från en ledning 9 och vilken vid sin nedströmsände 10 uppvisar ett vid blandningskanalens uppströmsände 3 mynnande utlopp 11 för avgivning av avgaser till blandningskanalen. Inloppskanalens utlopp 11 är ringformigt och sträcker sig runt blandningskanalens centrumaxel 12. Inloppskanalens utlopp 11 mynnar vid en ringformig styryta 13 som sträcker sig runt blandningskanalens centrumaxel 12. Denna styryta 13 är rundad för att styra in de från inloppskanalens 6 mottagna avgaserna i ett flöde riktat mot blandningskanalens nedströmsände.

Inloppskanalens 6 innefattar ett i tvärsnitt ringformigt första kanalparti 14 som vid sin nedströmsände uppvisar ett ringformigt utlopp 16. Inloppskanalens 6 innefattar även ett i tvärsnitt ringformigt andra kanalparti 15 som är anordnat nedströms det första kanalpartiet 14 och omger blandningskanalen 2. Det andra kanalpartiet 15 är via sin nedströmsände anslutet till inloppskana-

lens utlopp 11 och uppvisar ett ringformigt inlopp 17 vid sin uppströmsände. Det första kanalpartiet 14 omger det andra kanalpartiet 15 och är koncentriskt med detta. Kanalpartierna 14, 15 är vidare koncentriska med blandningskanalen 2.

5

Det ringformiga utloppet 16 hos det första kanalpartiet 14 är anslutet till det ringformiga inloppet 17 hos det andra kanalpartiet 15 via ett i inloppskanalen ingående flödesomkastningsparti 18, vilket är anordnat att kasta om flödesriktningen hos de genom
10 inloppskanalen 6 strömmande avgaserna så att dessa bringas att flöda genom det andra kanalpartiet 15 i en flödesriktning som är motsatt avgasernas flödesriktning i det första kanalpartiet 14 och motsatt avgasernas flödesriktning i blandningskanalen 2. Flödesomkastningspartiet 18 uppvisar en ringformig styryta 19 som är
15 rundad för att styra in de från det första kanalpartiets utlopp 16 mottagna avgaserna i ett flöde riktat mot det andra kanalpartiets inlopp 17.

Blandningskanalen 2 är avgränsad i radiell riktning av en rörformig vägg 20. Det andra kanalpartiet 15 hos inloppskanalen sträcker sig längs med utsidan av denna rörformiga vägg 20. De första och andra kanalpartierna 14, 15 hos inloppskanalen är i sin tur avgränsade från varandra av en rörformig skiljevägg 21 och det första kanalpartiet 14 är avgränsat i radiell riktning utåt
25 av en rörformig vägg 22. Hos den illustrerade utföringsformen är styrytan 13 anordnad i förlängningen av skiljeväggen 21 och styrytan 19 sträcker sig mellan de rörformiga väggarna 20, 22.

Den spray av vätskeformigt medium som insprutas i blandningskanalen 2 via insprutningsorganet 4 kommer i blandningskanalen i kontakt med avgaser som via inloppskanalen utlopp 11 strömmar in i blandningskanalen 2 i ett väsentligen symmetriskt flöde kring denna spray. De i blandningskanalen 2 inströmmande avgaserna hindrar det vätskeformiga mediet i nämnda spray att
35 komma i kontakt med väggen hos blandningskanalen i området närmast insprutningsorganet 4 och för med sig det vätskeformiga mediet nedströms i blandningskanalen 2. Vid sin förflyttning ned-

ströms i blandningskanalen 2 sprids det vätskeformiga mediet ut i avgaserna och förångas under verkan av avgasernas värme.

5 Det uppfinningsenliga arrangemanget är särskilt avsett att användas i ett tungt motorfordon, såsom exempelvis en buss, ett dragfordon eller en lastbil.

10 Uppfinningen är givetvis inte på något sätt begränsad till de ovan beskrivna utföringsformerna, utan en mängd möjligheter till modifikationer 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.

PATENTKRAV

1. Arrangemang för att införa ett vätskeformigt medium, exempelvis urea, i avgaser från en förbränningsmotor, vilket arrangemang (1) innefattar:
- 5 - en blandningskanal (2) avsedd att genomströmmas av avgaser,
- ett insprutningsorgan (4) för insprutning av det vätskeformiga mediet i blandningskanalen (2) vid centrum av blandningskanalens uppströmsände (3),
- 10 - en uppströms blandningskanalen (2) anordnad inloppskanal (6), vilken vid sin uppströmsände (7) uppvisar ett inlopp (8) för mottagning av avgaser och vilken vid sin nedströmsände (10) uppvisar ett vid blandningskanalens uppströmsände (3) mynande utlopp (11) för avgivning av avgaser till blandningskanalen (2),
- 15 **kännetecknat** därav:
- att inloppskanalen (6) innefattar ett i tvärsnitt ringformigt första kanalparti (14) som vid sin nedströmsände uppvisar ett ringformigt utlopp (16),
- 20 - att inloppskanalen (6) innefattar ett i tvärsnitt ringformigt andra kanalparti (15) som är anordnat nedströms det första kanalpartiet (14) och omger blandningskanalen (2), varvid det andra kanalpartiet (15) via sin nedströmsände är anslutet till inloppskanalens utlopp (11) och vid sin uppströmsände uppvisar ett ringformigt inlopp (17),
- 25 - att nämnda första kanalparti (14) omger nämnda andra kanalparti (15), och
- att inloppskanalen (6) innefattar ett flödesomkastningsparti (18), via vilket det ringformiga utloppet (16) hos det första kanalpartiet (14) är anslutet till det ringformiga inloppet (17) hos det andra kanalpartiet (15) och vilket är anordnat att kasta om flödesriktningen hos de genom inloppskanalen (6) strömmande avgaserna så att dessa bringas att flöda genom det andra kanalpartiet (15) i en flödesriktning som är motsatt avgasernas flödesriktning i det första kanalpartiet (14).
- 30
35

2. Arrangemang enligt krav 1, **kännetecknat** därav, att blandningskanalen (2) är avgränsad i radiell riktning av en rörformig vägg (20), varvid nämnda andra kanalparti (15) hos inloppskanalen sträcker sig längs med utsidan av denna rörformiga vägg (20).
5
3. Arrangemang enligt krav 1 eller 2, **kännetecknat** därav, att nämnda första och andra kanalpartier (14, 15) hos inloppskanalen är avgränsade från varandra av en rörformig skiljevägg (21).
10
4. Arrangemang enligt något av krav 1-3, **kännetecknat** därav, att inloppskanalens utlopp (11) är ringformigt och sträcker sig runt blandningskanalens centrumaxel (12).
15
5. Arrangemang enligt krav 4, **kännetecknat** därav, att inloppskanalens utlopp (11) mynnar vid en ringformig styryta (13) som sträcker sig runt blandningskanalens centrumaxel (12) och är rundad för att styra in de från inloppskanalen (6) mottagna avgaserna i ett flöde riktat mot blandningskanalens nedströmsände.
20
6. Arrangemang enligt något av kraven 1-5, **kännetecknat** därav, att inloppskanalens inlopp (8) är ringformigt.
25
7. Arrangemang enligt något av kraven 1-6, **kännetecknat** därav, att insprutningsorganet (4) är anordnat i centrum av blandningskanalens uppströmsände (3) och anordnat att spruta in det vätskeformiga mediet i riktning mot blandningskanalens nedströmsände.
30
8. Arrangemang enligt något av kraven 1-7, **kännetecknat** därav, att nämnda flödesomkastningsparti (18) uppvisar en ringformig styryta (19) som är rundad för att styra in de från det första kanalpartiets utlopp (16) mottagna avgaserna i ett flöde riktat mot det andra kanalpartiets inlopp (17).
35

9. Arrangemang enligt något av kraven 1-8, **kännetecknat** därav, att det första kanalpartiet (14) och det andra kanalpartiet (15) är koncentriskt.

- 5 10. Arrangemang enligt något av kraven 1-9, **kännetecknat** därav, att det andra kanalpartiet (15) och blandningskanalen (2) är koncentriskt.

1/1

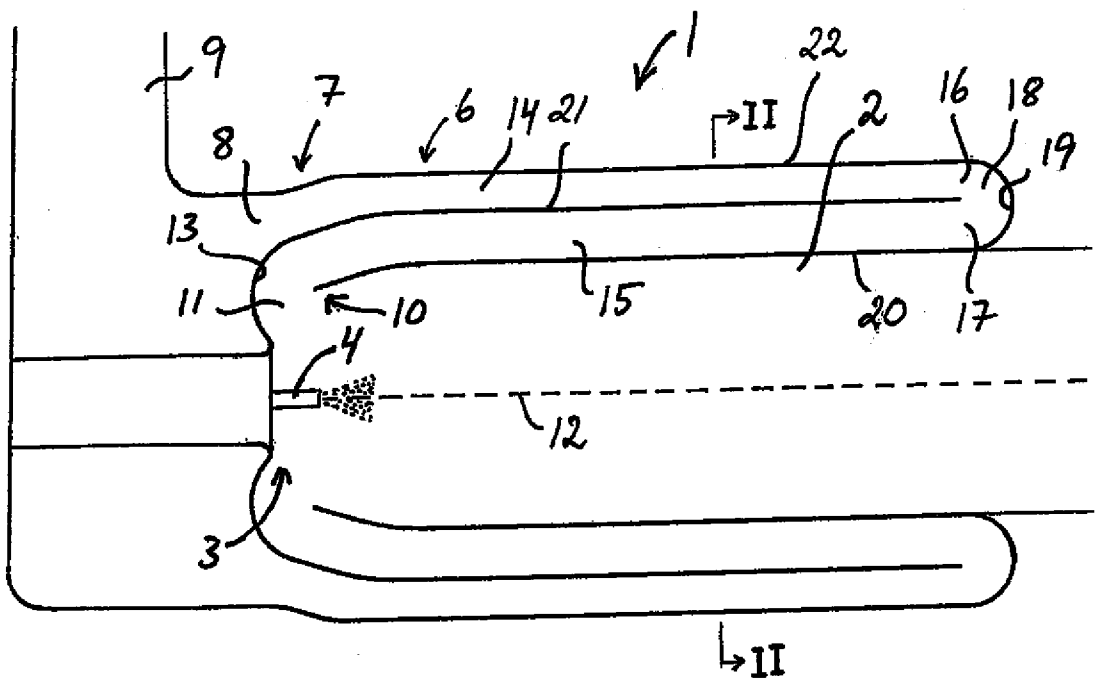


Fig 1

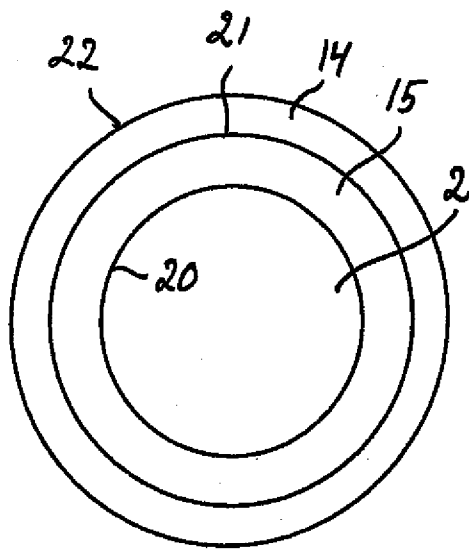


Fig 2