



Sverige

(12) Patentskrift

(10) SE 536 833 C2

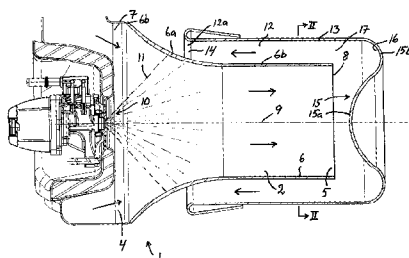
(21) Patentansökningsnummer:	1251489-9	(51) Int.Cl.:	
(45) Patent meddelat:	2014-09-23	F01N 3/20	(2006.01)
(41) Ansökan allmänt tillgänglig:	2014-06-22		
(22) Ingivningsdag:	2012-12-21		
(24) Löpdag:	2012-12-21		
(30) Prioritetsuppgifter:	---		

- (73) Patenthavare: Scania CV AB, 151 87 SÖDERTÄLJE SE
(72) Uppfinnare: Fredrik Holmberg, Skärholmen SE
Eric Furbo, Huddinge SE
Morgan Colling, HÖLÖ SE
Niklas Nordin, Stockholm SE
Hans Göransson, Älvsjö SE
Henrik Birgersson, Stockholm SE
Tommy Eriksson, Hägersten SE
(74) Ombud: Bjerkéns Patentbyrå KB, Box 1274, 801 37 Gävle SE
(54) Benämning: Arrangemang för att införa ett vätskeformigt medium i avgaser från en förbränningsmotor
(56) Anförda publikationer: US 20100212301 A1
(57) Sammandrag:

Arrangemang (1) för att införa ett vätskeformigt medium i avgaser från en förbränningsmotor, innefattande:

- en blandningskammare (2) avsedd att genomströmmas av avgaser och avgränsad i radiell riktning utåt av en första rörformig vägg (6) av metall,
- ett insprutningsorgan (10) för insprutning av det vätskeformiga mediet som en spray (11) i blandningskammaren, och
- en avgaskanal (12) som sträcker sig längs med utsidan av den första rörformiga väggen.

Avgaskanalen är avgränsad i radiell riktning utåt av en andra rörformig vägg (13), vilken styr de genom avgaskanalen strömmande avgaserna att passera på utsidan av den del (6a) av den första rörformiga väggen som är avsedd att träffas av nämnda spray. En strypning (14) är anordnad i det parti (12a) av avgaskanalen som är beläget på utsidan av nämnda väggdel (6a) för att accelerera avgaserna så att dessa strömmar med förhöjd hastighet över utsidan av nämnda väggdel (6a).



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 urea i avgaserna uppströms katalysatorn. Vid insprutningen av urea i avgaserna bildas ammoniak och det är denna ammoniak som utgör reduktionsämnet som bidrar till den kataly-

tiska 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.

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. 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 av avgasledningen till en temperatur lägre än 100°C , 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.

5

UPPFINNINGENS SYFTE

Syftet med föreliggande uppfinning är att åstadkomma ett arrangemang av den inledningsvis angivna typen som skapar förbättrade möjligheter att säkerställa en god förångning av det insprutade reduktionsmedlet.

10

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

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

Det uppfinningsenliga arrangemanget innefattar:

- 20 - en blandningskammare avsedd att genomströmmas av avgaser, varvid blandningskammaren är avgränsad i radiell riktning utåt av en första rörformig vägg av metall,
- ett insprutningsorgan för insprutning av det vätskeformiga mediet som en spray i blandningskammaren, och
- 25 - en nedströms blandningskammaren anordnad och till blandningskammaren angränsande avgaskanal, vilken är avsedd att genomströmmas av avgaser och sträcker sig längs med utsidan av den första rörformiga väggen, varvid avgaskanalen är avgränsad från blandningskammaren av den första rörformiga väggen
- 30 och avgränsad i radiell riktning utåt av en andra rörformig vägg,

vilken är utformad att styra de genom avgaskanalen strömmande avgaserna att passera på utsidan av den del av den första rörformiga väggen som är avsedd att träffas av nämnda spray av vätskeformigt medium från insprutningsorganet. Avgaskanalen är
5 ansluten till blandningskammaren via ett flödesomkastningsorgan, vilket är anordnat att kasta om flödesriktningen hos de från blandningskammaren utströmmande avgaserna så att dessa bringas att flöda genom avgaskanalen i en flödesriktning som är motsatt avgasernas flödesriktning i blandningskammaren.

10

Den del av den första rörformiga väggen som träffas av sprayen från insprutningsorganet kommer således att värmas från sin baksida av de avgaser som strömmar genom nämnda avgaskanal.

15

Enligt uppfinningen är en strypning anordnad i det parti av avgaskanalen som är beläget på utsidan av nämnda väggdel hos den första rörformiga väggen för att i detta avgaskanalparti åstadkomma en acceleration hos de genom avgaskanalen
20 strömmande avgaserna så att dessa strömmar med förhöjd hastighet över utsidan av denna väggdel. Värmeövergångstalet med avseende på värmeöverföringen från en strömmande gas till en yta ökar med ökande flödes hastighet hos gasen. Genom att avgaserna i avgaskanalen bringas att strömma över den aktuella
25 väggdelen med ökad hastighet åstadkoms således en ökad värmeöverföring från avgaserna till denna väggdel, vilket bidrar till en effektiv uppvärmning av väggdelen. Härigenom blir det möjligt att på ett effektivt sätt motverka den nedkylning som orsakas av det insprutade medium som träffar nämnda väggdel. Den ökade
30 värmeöverföringen från avgaserna till den aktuella väggdelen bi-

drar även till en ökad förångning av det insprutade medium som träffar denna väggdel. Den uppfinningsenliga lösningen kräver ej användning av några värmeflänsar eller andra värmeöverföringsorgan och är därigenom synnerligen enkel och fördelaktig.

5

Enligt en utföringsform av uppfinningen uppvisar den första rörformiga väggen en varierande vägg tjocklek sett i blandningskammarens längdriktning, varvid nämnda väggdel uppvisar en vägg tjocklek som är större än vägg tjockleken hos de till denna väggdel angränsande delarna av den första rörformiga väggen. 10
Genom den ökade vägg tjockleken hos den del av den första rörformiga väggen som träffas av sprayen från insprutningsorganet blir denna väggdel kapabel att ta upp och lagra en större värmemängd från de passerande avgaserna jämfört med de övriga tunnare väggdelarna. Härigenom får den förtjockade väggdelen 15
bättre förmåga att motverka den nedkylning som orsakas av det insprutade medium som träffar denna väggdel. Den lagrade värmen bidrar även till en ökad förångning av det insprutade medium som träffar den aktuella väggdelen. Genom sin ökade 20
vägg tjocklek får den aktuella väggdelen dessutom en bättre värmeledningsförmåga, vilket leder till att den kylverkan som orsakas av det insprutade medium som träffar väggdelen sprids över ett större område. Denna utspridning av det insprutade mediets kylverkan leder till en reducerad nedkylning i det område som 25
träffas av sprayen från insprutningsorganet.

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

30

KORT BESKRIVNING AV RITNINGEN

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

5 Det visas i:

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

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

DETALJERAD BESKRIVNING AV UTFÖRINGSFORMER AV UPPFINNINGEN

15 I Fig 1-2 illustreras ett arrangemang 1 enligt en utföringsform av 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

20 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.

25

Arrangemanget 1 innefattar en blandningskammare 2 som är avsedd att mottaga avgaser från en förbränningsmotor och leda dessa avgaser vidare i riktning mot en avgasefterbehandlingsenhet, exempelvis i form av en SCR-katalysator. Blandningskammaren 2 är således avsedd att genomströmmas av avgaser. Bland-

30

ningskammaren 2 uppvisar en uppströmsände 4 och en nedströmsände 5. Blandningskammaren 2 är avgränsad i radiell riktning utåt av en första rörformig vägg 6 av metall, vilken sträcker sig mellan blandningskammarens uppströmsände 4 och nedströmsände 5. Blandningskammaren 2 har ett inlopp 7 för mottagning av avgaser vid sin uppströmsände och ett utlopp 8 för avgivning av avgaser vid sin nedströmsände. Inloppet 7 är lämpligen ringformigt och anordnat att sträcka sig runt blandningskammarens centrumaxel 9. Blandningskammaren 2 har lämpligen en cirkulär tvärsnittsform, såsom illustreras i Fig 2.

Ett insprutningsorgan 10 för insprutning av det vätskeformiga mediet är anordnat i centrum av blandningskammarens uppströmsände 4 för att spruta in det vätskeformiga mediet i riktning mot blandningskammarens nedströmsände 5. Insprutningsorganet 10, vilket exempelvis kan innefatta ett insprutningsmunstycke, är anordnat att under tryck spruta in det vätskeformiga mediet i blandningskammaren 2 i finfördelad form som en spray 11.

20

Arrangemanget 1 innefattar en till blandningskammaren 2 angränsande och i tvärsnitt ringformig avgaskanal 12, vilken är avsedd att genomströmmas av avgaser och sträcker sig längs med utsidan av den första rörformiga väggen 6. Avgaskanalen 12 omger blandningskammaren 2 och är koncentriskt med denna, såsom illustreras i Fig 2. Avgaskanalen 12 och blandningskammaren 2 är avgränsade från varandra av den första rörformiga väggen 6. Avgaskanalen 12 är avgränsad i radiell riktning inåt av den första rörformiga väggen 6 och i radiell riktning utåt av en andra rörformig vägg 13, vilken är utformad att styra de genom

30

avgaskanalen 12 strömmande avgaserna att passera på utsidan av den del 6a av den första rörformiga väggen som är avsedd att träffas av nämnda spray 11 av vätskeformigt medium från insprutningsorganet 10.

5

En strypning 14 är anordnad i det parti 12a av avgaskanalen som är beläget på utsidan av nämnda väggdel 6a för att i detta avgaskanalparti 12a åstadkomma en acceleration hos de genom avgaskanalen 12 strömmande avgaserna så att dessa strömmar med förhöjd hastighet över utsidan av denna väggdel 6a. Vid strypningen 14 uppvisar avgaskanalen 12 en tvärsnittsarea som är mindre än tvärsnittsarean hos den uppströms strypningen belägna delen av avgaskanalen.

15 I det illustrerade exemplet är avgaskanalen 12 anordnad nedströms blandningskammaren 2 och ansluten till blandningskammaren 2 via ett flödesomkastningsorgan 15, vilket är anordnat att kasta om flödesriktningen hos de från blandningskammaren 2 utströmmande avgaserna så att dessa bringas att flöda genom avgaskanalen 12 i en flödesriktning som är motsatt avgasernas flödesriktning i blandningskammaren 2. Hos den illustrerade utföringsformen är flödesomkastningsorganet 15 anordnat mittemot blandningskammarens utlopp 8 och försett med ett mittenparti 15a och ett ringformigt kantparti 15b som omger mittenpartiet 25 15a. Den mot blandningskammaren 2 vända sidan av nämnda mittenparti 15a har lämpligen konvex form, såsom illustreras i Fig 1. Den mot blandningskammaren 2 vända sidan av nämnda kantparti 15b bildar en styryta 16 som är rundad för att styra in de mot flödesomkastningsorganet 15 strömmande avgaserna i ett

flöde riktat mot avgaskanalens ringformiga inlopp 17 under omkastning av flödesriktningen hos dessa avgaser.

Hos den illustrerade utföringsformen uppvisar den första rörformiga väggen 6 en varierande vägg tjocklek sett i blandningskammarens längdriktning, varvid den del 6a av den första rörformiga väggen som är avsedd att träffas av nämnda spray 11 av vätskeformigt medium från insprutningsorganet 10 uppvisar en vägg tjocklek som är större än vägg tjockleken hos de till denna väggdel 6a angränsande delarna 6b av den första rörformiga väggen. I sitt tjockaste parti har den förtjockade väggdelen 6a lämpligen en tjocklek som är minst 30 % större, företrädesvis 1,5-3 gånger större, än tjockleken hos väggens tunnare delar 6b. Väggens tunnare delar 6b kan exempelvis ha en tjocklek av ca 0,5-2 mm.

15 Den första rörformiga väggen 6 skulle alternativt kunna uppvisa en konstant vägg tjocklek i hela sin utsträckning.

Den spray 11 av vätskeformigt medium som insprutas i blandningskammaren 2 via insprutningsorganet 10 kommer i blandningskammaren i kontakt med avgaser som via blandningskammarens inlopp 7 strömmar in i blandningskammaren i ett väsentligen symmetriskt flöde kring denna spray 11. De i blandningskammaren 2 inströmmade avgaserna för med sig det vätskeformiga mediet nedströms i blandningskammaren. Vid sin förflyttning nedströms i blandningskammaren 2 sprids det vätskeformiga mediet ut i avgaserna och förångas under verkan av avgasernas värme. Vätskeformigt medium som inte hunnit förångas träffar den ovan nämnda delen 6a av den första ringformiga väggen 6. Det vätskeformiga medium som träffar denna väggdel 6a kommer att förångas under verkan av den heta väggytan och de heta av-

gaserna. Från blandningskammaren 2 leds avgaserna vidare till avgaskanalen 12. Vid sin passage genom strypningen 14 i avgaskanalen 12 accelereras avgaserna och strömmar med förhöjd hastighet längs med utsidan av nämnda väggdel 6a under avgi-
5 vande av värme till denna.

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
15 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 blandningskammare (2) avsedd att genomströmmas av avgaser, varvid blandningskammaren (2) är avgränsad i radiell riktning utåt av en första rörformig vägg (6) av metall, och
- 10 - ett insprutningsorgan (10) för insprutning av det vätskeformiga mediet som en spray (11) i blandningskammaren (2),
kännetecknat därav,
- 15 - att arrangemanget (1) innefattar en nedströms blandningskammaren (2) anordnad och till blandningskammaren (2) angränsande avgaskanal (12), vilken är avsedd att genomströmmas av avgaser och sträcker sig längs med utsidan av den första rörformiga väggen (6), varvid avgaskanalen (12) är avgränsad från blandningskammaren (2) av den första rörformiga väggen (6) och är ansluten till blandningskammaren (2) via ett flödesomkastningsorgan (15), vilket är anordnat att
- 20 kasta om flödesriktningen hos de från blandningskammaren (2) utströmmande avgaserna så att dessa bringas att flöda genom avgaskanalen (12) i en flödesriktning som är motsatt avgasernas flödesriktning i blandningskammaren (2),
- 25 - att avgaskanalen (12) är avgränsad i radiell riktning utåt av en andra rörformig vägg (13), vilken är utformad att styra de genom avgaskanalen (12) strömmande avgaserna att passera på utsidan av den del (6a) av den första rörformiga väggen (6) som är avsedd att träffas av nämnda spray (11) av vätskeformigt medium från insprutningsorganet (10), och

- att en strypning (14) är anordnad i det parti (12a) av avgaskanalen som är beläget på utsidan av nämnda väggdel (6a) för att i detta avgaskanalparti (12a) åstadkomma en acceleration hos de genom avgaskanalen (12) strömmande avgaserna så att dessa strömmar med förhöjd hastighet över utsidan av nämnda väggdel (6a).

2. Arrangemang enligt krav 1, **kännetecknat** därav, att avgaskanalen (12) och blandningskammaren (2) är koncentrisk.

10

3. Arrangemang enligt krav 1 eller 2, **kännetecknat** därav, att den första rörformiga väggen (6) uppvisar en varierande väggjocklek sett i blandningskammarens längdriktning, varvid nämnda väggdel (6a) uppvisar en väggjocklek som är större än väggjockleken hos de till denna väggdel (6a) angränsande delarna av den första rörformiga väggen (6).

15

4. Arrangemang enligt något av kraven 1-3, **kännetecknat** därav, att insprutningsorganet (10) är anordnat i centrum av blandningskammarens uppströmsände (4) och anordnat att spruta in det vätskeformiga mediet i riktning mot blandningskammarens nedströmsände (5).

20