



Sverige

**(10) SE 1051363 A1**

**Sverige**

**(12) Allmänt tillgänglig patentansökan**

(21) Ansökningsnummer: 1051363-8

(22) Ingivningsdag: 2010-12-22

(24) Löpdag: 2010-12-22

(41) Offentlighetsdatum: 2012-06-23

(43) Publiceringsdatum: 2012-07-24

(51) Int. Cl: **F01P 3/20** (2006.01)

**F01P 7/16** (2006.01)

**F02B 29/04** (2006.01)

**F02M 25/07** (2006.01)

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

(72) Uppfinnare: Zoltan KARDOS, Södertälje, SE  
Dieter JAHNS, SÖDERTÄLJE, SE  
Ola RUGELAND, Stockholm, SE

(74) Ombud: Bjerkéns Patentbyrå KB, P.O. Box 5366, 102 49 Stockholm, SE

(30) Prioritetsuppgifter: ---

(54) Benämning: Kylsystem i ett fordon

### Sammandrag

Föreliggande uppfinning avser ett kylsystem med en cirkulerande kylvätska för kylning av en förbränningsmotor i ett fordon (1). Kylsystemet innefattar en första kylvätskekylare (13), en första ledningskrets (14, 15, 16) som leder kylvätska från den första kylvätskekylaren (13) till förbränningsmotorn (2) och en andra ledningskrets (17, 18) som leder kylvätska från förbränningsmotorn (2) till den första kylvätskekylaren (13). Kylsystemet innefattar en andra kylvätskekylare (20) som är anordnad i en position uppströms den första kylvätskekylaren (13), en tredje ledningskrets (21, 22, 24) som innefattar åtminstone en ledning (21, 24) med vilken det är möjligt att leda kylvätska från en ledning (16) i det första ledningskretsen till den andra kylvätskekylaren (20) och en fjärde ledningskrets (25, 26a-d, 27) som leder kylvätska från den andra kylvätskekylaren (20) till det första ledningskretsen (15), varvid den fjärde ledningskretsens (25, 26a-d, 27) innefattar åtminstone en kylare (29, 30, 31) för kylning av ett medium eller en komponent i fordonet (1).

(Fig. 1)

57878SE kg/

5 Sökande: Scania CV AB

### **Kylsystem i ett fordon**

#### 10 UPPFINNINGENS BAKGRUND OCH KÄND TEKNIK

Föreliggande uppfinning avser ett kylsystem i ett fordon enligt patentkravets 1 ingress.

15 Det finns en hel del kylare och komponenter i ett fordon som behöver kylas till en lägre temperatur än vad som kan åstadkommas med kylvätskan i förbränningsmotorns kylsystem. En sådan kylare är kondensorn i ett AC-system. Kondensorn anordnas i regel vid fordonets frontparti framför fordonets kylvätskekylare där den kyles av luft med omgivningens temperatur. Det är dock inte möjligt att placera alla kylare och komponenter som erfordrar en kylning till en låg temperatur framför fordonets  
20 kylvätskekylare i kontakt med luft av omgivningens temperatur. Exempel på kylare och komponenter som det även är önskvärt att kyla med ett kallare medium än kylvätskan är oljekylare för växellådsolja, oljekylare för servoolja, bromskompressorer, turbiner och elektriska styrenheter.

25 Kylvätskan i förbränningsmotorns kylsystem utnyttjas även många gånger för att kyla andra medier och komponenter än förbränningsmotorn. Vissa medier eller komponenter som kylsystemet kyler kan kräva en mycket hög momentan kyleffekt. Ett exempel på en sådan komponent är en hydraulisk retarder. Om kylsystemet används för att kyla hydrauloljan hos en hydraulisk retarder krävs det att kylsystemet levererar  
30 en mycket stor kyleffekt då retardern är aktiverad. I de fall då retardern används för att bromsa ett fordon i en lång utförsbacke kan belastningen på kylsystemet bli långvarig. Det föreligger här en risk för överhettning av kylvätskan i kylsystemet.

35 Den mängd luft som kan tillföras till en överladdad förbränningsmotor beror på luftens tryck men även på luftens temperatur. För att tillföra en så stor mängd luft som möjligt till förbränningsmotorn kyls den komprimerade luften i en laddluftkylare innan den

leds till förbränningsmotorn. Den komprimerade luften kyls i regel i en laddluftkylare som är belägen vid ett frontparti hos ett fordon. Därmed kan den komprimerade luften kylas till en temperatur som väsentligen motsvarar omgivningens temperatur. Under kyliga väderleksförhållanden kyls den komprimerade luften i laddluftkylaren till en  
5 temperatur som kan vara lägre än luftens daggpunktstemperatur. Därmed fälls vattenånga i vätskeform ut i laddluftkylaren. Då den omgivande luftens temperatur är lägre än 0°C finns det även en risk att det utfällda vattnet fryser till is inuti laddluftkylaren. En sådan isbildning medför att luftens strömningskanaler inuti laddluftkylaren mer eller mindre täpps igen, vilket resulterar i ett reducerat flöde av  
10 luft till förbränningsmotorn med driftsstörningar eller stopp som följd.

Genom den teknik som benämns EGR (Exhaust Gas Recirculation) är det känt att återcirkulera en del av avgaserna från en förbränningsprocess i en förbränningsmotor. De återcirkulerande avgaserna blandas med inloppsluften till förbränningsmotorn  
15 innan den leds till förbränningsmotorn. Tillsatsen av avgaser i luften ger en lägre förbränningstemperatur vilket bl.a. resulterar i en reducerad halt av kväveoxider NO<sub>x</sub> i avgaserna. Denna teknik används både för ottomotorer och för dieselmotorer. De återcirkulerande avgaserna kyls i åtminstone en EGR-kylare innan de blandas med inloppsluften. Det är känt att använda EGR-kylare i vilka de återcirkulerande  
20 avgaserna kyls till en temperatur som väsentligen motsvarar omgivningens temperatur. Avgaser innehåller vattenånga som kondenserar inuti EGR-kylaren då avgaserna kyls till en temperatur som är lägre än vattenångans daggpunkt. I fall då den omgivande luftens temperatur är under 0°C finns det även en risk att det kondenserade vattnet fryser till is inuti EGR-kylaren. En sådan isbildning medför att avgasernas  
25 strömningskanaler inuti EGR-kylaren mer eller mindre täpps igen, vilket resulterar i avgasernas halt av kväveoxider ökar.

#### SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

30 Syftet med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla ett kylsystem i ett fordon som möjliggör en kylning av ett stort antal komponenter i fordonet till en låg temperatur. Ett annat syfte med kylsystemet är att det ska kunna klara av momentana toppbelastningar. Ett ytterligare syfte med kylsystemet är att det ska kunna förhindra isbildning i kylare som innehåller vattenånga.

Det första av nämnda syften uppnås med kylsystemet av det inledningsvis nämnda slaget, vilket kännetecknas av de särdrag som anges i patentkravets 1 kännetecknande del. I den del av kylsystemet som här benämns såsom den första ledningskretsen har kylvätskan en relativt låg temperatur eftersom den har kylts i kylvätskekyllaren. I den 5 del av kylsystemet som här benämns såsom den andra ledningskretsen har kylvätskan en relativt hög temperatur eftersom den har kylt förbränningsmotorn. Kylsystemet enligt föreliggande uppfinning innefattar en extra ledningsslinga. Den extra ledningsslingan innefattar en andra kylvätskekyllare som är anordnad i en position uppströms den ordinarie kylvätskekyllaren och en tredje ledningskrets med vilka det är 10 möjligt att leda relativt kall kylvätska från den första ledningskretsen till den andra kylvätskekyllaren. Den första kylvätskekyllaren och den andra kylvätskekyllaren är med fördel monterade i ett område som är beläget vid ett frontparti hos fordonet. Den andra kylvätskekyllaren är här placerad åtminstone delvis framför den första kylvätskekyllaren. En kylarfläkt och fordonets fartvind åstadkommer här en luftström i 15 en riktning så att den först passerar genom den andra kylvätskekyllaren innan den passerar genom den första kylvätskekyllaren.

I detta fall tas således relativt kall kylvätska från den första ledningskretsen och leds till en andra kylvätskekyllare där kylvätskan kyls i ett ytterligare steg av luft som har en 20 lägre temperatur än den luft som kyler kylvätskan i den första kylvätskekyllaren. Kylvätskan erhåller därmed en kylning i den andra kylvätskekyllaren till en låg temperatur som under gynnsamma omständigheter kan vara i närheten av den omgivande luftens temperatur. Den kalla kylvätska som lämnar den andra kylvätskekyllaren leds till en fjärde ledningskrets där den kyler åtminstone ett medium 25 eller en komponent i en kylvätskekyld kylare. Den kalla kylvätskan i den fjärde ledningskretsen utnyttjas med fördel för att kyla medier eller komponenter som erfordrar en kylning till en låg temperatur. I detta fall behöver de enskilda medierna eller komponenterna inte ha en kylare som är anordnad vid ett frontparti hos fordonet.

30 Enligt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning innefattar den fjärde ledningskretsen åtminstone två parallella ledningar som innefattar var sin kylare för kylning av ett respektive medium eller en respektive komponent i fordonet. Den kalla kylvätskan i den fjärde ledningskretsen utnyttjas med fördel för att kyla flera medier eller komponenter som erfordrar en kylning till en låg temperatur. Genom att leda den 35 kalla kylvätska i flera parallella ledningar som var och en är försedda med respektive kylare kan alla medier kylas av kylvätska med samma låga temperatur. Det är dock

möjligt att anordna en eller flera kylare i serie med varandra i den fjärde ledningskretsen.

5 Enligt en annan föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning innefattar den tredje ledningskretsen åtminstone en ledning med vilken det är möjligt att leda kylvätska från den andra ledningskretsen till den andra kylvätskekylaren. I detta fall leds således varm kylvätska till den andra kylvätskekylaren. Detta kan vara lämpligt under tillfällena då kylsystemet är hårt belastat. I detta fall kyls således varm kylvätska i både den första kylvätskekylaren och den andra kylvätskekylaren. Kylsystemets kapacitet kan därmed ökas för att klara av momentana toppbelastningar. Den tredje ledningskretsen innefattar med fördel ett ventilorgan som i ett första läge leder kylvätska från en ledning i den första ledningskretsen till den andra kylvätskekylaren och i ett andra läge leder kylvätska från en ledning i den andra ledningskretsen till den andra kylvätskekylaren. Med ett sådant ventilorgan som kan vara en trevägsventil kan 10 relativt kall kylvätska eller varm kylvätska alternerande ledas till den andra kylvätskekylaren. 15

Enligt en annan föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning innefattar kylsystemet en styrenhet som är anpassad att motta information från en sensor som 20 avkänner en parameter som är relaterad till kylvätskans temperatur i kylsystemet. Nämnada sensor avkänner med fördel kylvätskans temperatur i den andra ledningskretsen där den har sin högsta temperatur. Styrenheten kan vara en datorenhet eller liknande som är försedd med en lämplig programvara för denna uppgift. Styrenheten kan ställa ventilorganet i det andra läget då den erhåller information från 25 nämnda sensor som indikerar att kylvätskan har en högre temperatur än ett referensvärde. Då kylvätskans temperatur stiger över ett referensvärde som kan vara en högsta acceptabel kylvätsketemperatur leder styrenheten i detta fall automatiskt varm kylvätska även till den andra kylvätskekylaren. Då kylvätsketemperaturen sjunker under ett referensvärde kan styrenheten åter ställa ventilorganet i det första läget då 30 den extra kylningen av kylvätskan inte längre behövs. Kylsystemet kan innefatta en kylare för kylning av ett medium eller en komponent i den andra ledningskretsen. I detta fall används således den redan varma kylvätskan som kylt förbränningsmotorn för att kyla ett ytterligare medium eller en komponent i fordonet. Denna komponent kan vara en oljekylare för hydraulolja som utnyttjas i en hydraulisk retarder. Under 35 tillfällena som fordonet bromsas med hjälp av en hydraulisk retarder utsätts kylsystemet för en stor momentan belastning. Under tillfällena då retardern aktiveras kan

styrenheten direkt ställa ventilorganet i det andra läget så att varm kylvätska leds till den andra kylvätskekylaren för att öka kylsystemets kapacitet.

5 Enligt en annan föredragen utföringsform är den andra kylvätskekylaren anordnad i en position uppströms en kylare för kylning av ett gasformigt medium som innehåller vattenånga. Det gasformiga mediet som leds till förbränningsmotorn kan vara laddluft eller återcirkulerande avgaser. De flesta dieseldrivna förbränningsmotorer och många bensindrivna förbränningsmotorer är överladdade dvs. de innefattar ett turboaggregat som suger in och komprimerar omgivande luft som leds till förbränningsmotorn. Den 10 komprimerade luften innehåller därmed vattenånga i en mängd som varierar med den omgivande luftens fuktighet. Eftersom den komprimerade luften har en högre daggpunkt än luft med omgivningens tryck kan vatten kondensera i laddluftkylaren. Den komprimerade luften bör därmed inte heller kylas till en temperatur under 0°C eftersom kondenserad vattenånga därvid kan frysa till is inuti laddluftkylaren.

15 Förbränningsmotorns avgaser innehåller även vattenånga i en mängd som varierar med den omgivande luftens fuktighet. Återcirkulerande avgaser har även ett högre tryck än omgivande luft. Det är därmed många gånger svårt att förhindra att vattenånga kondenserar inuti en luftkyld EGR-kylare. De återcirkulerande avgaserna bör därför inte heller kylas till en temperatur under 0°C eftersom kondenserad vattenånga i EGR- 20 kylaren i sådana fall fryser till is.

Enligt en annan föredragen utföringsform innefattar kylsystemet en styrenhet som är anpassad att mottaga information från en sensor som avkänner en parameter som är relaterad till om isbildning eller risk för isbildning föreligger i kylaren och att ställa 25 ventilorganet i det andra läget då den erhåller information från nämnda sensor som indikerar att isbildning eller risk för isbildning föreligger i kylaren. Nämnda sensor kan vara en temperatursensor som avkänner mediets temperatur då det lämnat kylaren. Har mediet en lägre temperatur än 0°C bildas det förmodligen is inuti kylaren. Då styrenheten mottar sådan information ställer den ventilorganet i det andra läget så att 30 varm kylvätska leds till den andra kylvätskekylaren. Luften som strömmar genom den andra kylvätskekylaren erhåller därmed en förhöjd temperatur. Då denna varma luft når den nedströms anordnade kylaren smälter den eventuell is som har bildats inuti kylaren. Då styrenheten mottar information från nämnda sensor som indikerar att det inte längre föreligger risk för isbildning ställer den ventilorganet åter i det första läget.

Enligt en annan föredragen utföringsform av uppfinningen innefattar den fjärde ledningskretsen en bypassledning och en ventil med vilken kylvätskan kan ledas förbi ledningen med nämnda kylare. Varm kylvätska leds således genom den andra kylvätskekylaren under tillfällen då kylsystemet är hårt belastat och då isbildning föreligger i en kylare i form av en laddluftkylare eller EGR-kylare. Under sådana tillfällen är det även en fördel att öka kylvätskeflödet genom den andra kylvätskekylaren. Med en bypassledning kan kylvätskan ledas förbi kylarna i den fjärde ledningskretsen. Därmed reduceras tryckfallet i den fjärde ledningskretsen med följd att kylvätskeflödet genom den andra kylvätskekylaren ökar liksom kylsystemets kapacitet.

#### KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

I det följande beskrivs, såsom ett exempel, föredragna utföringsformer av uppfinningen med hänvisning till bifogade ritningar, på vilka:

Fig. 1 visar ett kylsystem enligt en första utföringsform av föreliggande uppfinning och

Fig. 2 visar ett kylsystem enligt en andra utföringsform av föreliggande uppfinning.

#### DETALJERAD BESKRIVNING AV FÖREDRAGNA UTFÖRINGSFORMER AV UPPFINNINGEN

Fig. 1 visar ett fordon 1 som drivs av en överladdad förbränningsmotor 2. Fordonet 1 kan vara ett tungt fordon som drivs av en överladdad dieselmotor. Avgaserna från förbränningsmotorns 2 cylindrar leds, via en avgassamlare 3, till en avgasledning 4. Avgaserna i avgasledningen 4, som har ett övertryck, leds till en turbin 5 hos ett turboaggregat. Turbinen 5 tillhandahåller därvid en drivkraft, som överförs, via en förbindning, till en kompressor 6. Kompressorn 6 komprimerar därvid den luft som, via ett luftfilter 7, leds in i en inloppsledning 8. En laddluftkylare 9 är anordnad i inloppsledningen 8. Laddluftkylaren 9 är anordnad i ett område A vid ett frontparti av fordonet 1. Laddluftkylarens 9 uppgift är att kyla den komprimerade luften innan den leds till förbränningsmotorn 2. Den komprimerade luften kyla i laddluftkylaren 9 av luft som forceras genom laddluftkylaren 9 med hjälp av en kylarfläkt 10. Kylarfläkten 10 drivs av förbränningsmotorn 2 medelst en lämplig förbindning.



Förbränningsmotorn 2 kyls av kylvätska som cirkulerar i ett kylsystem. Kylvätskan cirkuleras i kylsystemet medelst en kylvätskepump 11. Kylsystemet innefattar även en termostat 12. Kylvätskan i kylsystemet är avsett att kylas i en första kylvätskekylare 13, som är monterad vid ett främre parti av fordonet 1 i området A. Den första

5 kylvätskekyllaren 13 är monterad nedströms laddluftkyllaren 9 med avseende på den kylande luftens strömningsriktning i området A. Kylsystemet innefattar en första ledningskrets i form av ledningar 14, 15, 16 som leder kylvätskan från den första kylvätskekyllaren 13 till förbränningsmotorn 2. Kylvätskepumpen 11 är anordnad i ledningen 16. Kylsystemet innefattar en andra ledningskrets i form av ledningar 17, 18

10 som leder kylvätskan från förbränningsmotorn 2 till den första kylvätskekyllaren 13. Ledningen 17 innefattar en retarderkyllare 19 för kylning av hydraulolja som utnyttjas i en retarder. Under tillfällena då kylvätskan har en för låg temperatur leder termostaten 12 kylvätskan från ledningen 17, via ledningarna 15, 16 till förbränningsmotorn 2. I detta fall kyls kylvätskan således inte i den första kylvätskekyllaren 13.

15

Kylsystemet innefattar extra ledningsslinga. Den extra ledningsslingan innefattar en tredje ledningskrets leder kylvätska till en andra kylvätskekyllare 20. Den tredje ledningskretsen innefattar en ledning 21 som är förbunden med ledningen 16 hos den första ledningskretsen och en ledning 22 som är förbunden med ledningen 17 hos den

20 andra ledningskretsen. Den tredje ledningskretsen innefattar en trevägsventil 23. Då trevägsventilen 23 ställs i ett första läge leder den relativt kall kylvätska från ledningen 21 och en ledning 24 till den andra kylvätskekyllaren 20. Då trevägsventilen 23 ställs i ett andra läge leder den varm kylvätska från ledningen 22 och ledningen 24 till den andra kylvätskekyllaren 20. Den andra kylvätskekyllaren 20 är anordnad vid fordonets 1

25 frontparti i en position uppströms den första kylvätskekyllaren 13 och uppströms laddluftkyllaren 9 med avseende på den kylande luftströmmens riktning i området A. Den extra ledningsslingan innefattar även en fjärde ledningskrets som leder kall kylvätska från den andra kylvätskekyllare 20 till ledningen 15 hos det första ledningskretsen. Den fjärde ledningskretsen innefattar en inledande gemensam ledning

30 25. Den gemensamma ledningen 25 splittras i fyra parallella ledningar 26a-d. De fyra parallella ledningarna 26a-d går samman i en gemensam ledning 27 som leder kylvätskan till ledningen 15 hos den första ledningskretsen.

Den första parallella ledningen utgör en bypassledning 26a som är försedd med en

35 ventil 27 med vilken flödet genom bypassledningen 26a kan regleras. Den andra parallella ledningen 26b innefattar en kylare i form av en kondensor 29 hos ett AC-

system i fordonet 1. Kylvätskan kyler ett cirkulerande köldmedium i kondensorn 29 till en temperatur vid vilket det kondenserar. Den tredje parallella ledningen 26c innefattar en kylare 30 för kylning av servoolja i fordonet 1. Den fjärde parallella ledningen 26d innefattar en kylare 31 för kylning av servoolja i fordonet 1. Samtliga dessa medier  
5 erfordrar en kylning till en låg temperatur. Kylsystemet innefattar en styrenhet 32 för att styra trevägsventilen 22 och ventilen 28. Styrenheten 32 mottar information från en första temperatursensor 33 som avkänner kylvätskans temperatur i ledningen 17 i en position nedströms retarderkylaren 19 och en andra temperatursensor 34 som avkänner laddluftens temperatur i inloppsledningen 8 efter att den kylts i laddluftkylaren 9.

10

Under drift av fordonet cirkulerar kylvätskepumpen 11 kylvätska i kylsystemet. Styrenheten 32 mottar väsentligen kontinuerligt information från temperatursensorn 33 avseende kylvätskans temperatur i ledningen 17 och avseende laddluftens temperatur då den lämnar laddluftkylaren 9. Under tillfällen då kylvätskan har en acceptabel  
15 temperatur under ett referensvärde och laddluften en acceptabel temperatur över ett referensvärde ser styrenheten 32 till att trevägsventilen i det första läget. När trevägsventilen 32 är i det första läget leder kylvätskepumpen 11 en del av kylvätskan i ledningen 16 till förbränningsmotorn 2. Denna del av kylvätskans leds därefter genom retarderkylaren 19 och ledningarna 17 och 18 till den första kylvätskekylaren 13. En  
20 återstående del av kylvätskan leder kylvätskepumpen 11 via ledningen 21, trevägsventilen 23 och ledningen 24, till den andra kylvätskekylaren 20. Denna del av kylvätskan kyls i den andra kylvätskekylaren 20 av luft med omgivningens temperatur. Kylvätskan som lämnar den andra kylvätskekylaren 20 kan därmed ha en temperatur i närheten av omgivningens temperatur. Den kalla kylvätskan leds från den andra  
25 kylvätskekylaren 20 till ledningen 25. Styrenheten håller i detta fall ventilen 28 i ett stängt läge. Därmed kommer den kalla kylvätskan från ledningen 25 att leds parallellt genom de tre ledningarna 26b-d där den kyler köldmediet i kondensorn 29, växellådsoljan i kylaren 30 och servooljan i kylaren 31. Dessa medier tillhandahåller en mycket god kylning av den kalla kylvätskan. Kylvätskan från de parallella  
30 ledningarna 26b-d samlas upp i ledningen 27 som leder kylvätskan till ledningen 15 och kylvätskepumpen 11.

Om styrenheten 32 mottar information som indikerar att kylvätskans temperatur stigit över referensvärdet erfordras en högre kapacitet hos kylsystemet. Att  
35 kylvätsketemperaturen stiger över referensvärdet kan bero på att fordonets bromsas med hjälp av den hydrauliska retardern. Kylsystemet belastas hårt då kylvätskan även

måste kyla oljan retarderkylaren 19. Styrenheten 32 ställer i detta fall trevägsventilen 23 i det andra läget. Därmed kommer en del av den varma kylvätskan i ledningen 17 att ledas, via ledningen 22, trevägsventilen 23 och ledningen 24, till den andra kylvätskekylaren 20. I detta fall kyls således varm kylvätska i både i den första kylvätskekylaren 13 och i den andra kylvätskekylaren 20. Därmed erhålls en större temperaturdifferens mellan kylvätskan och luften i den andra kylvätskekylaren 20. Kylsystemets kapacitet att kyla kylvätskan ökar. För att ytterligare öka kylsystemets kapacitet kan styrenheten 32 öppna ventilen 28 så att den kalla kylvätskan som lämnar den andra kylvätskekylaren 20 huvudsakligen leds genom bypassledningen 28. Därmed minskar strömningsmotståndet för den kalla kylvätskan i den extra ledningsslingan. Kylvätskeflödet genom den andra kylvätskekylaren 20 ökar vilket resulterar i en ytterligare höjd kapacitet hos kylsystemet. När styrenheten 32 mottar information som indikerar att kylvätskans temperatur sjunkit till en acceptabel nivå under ett referensvärde stänger den ventilen 28 och ställer trevägsventilen 23 i det första läget.

Om styrenheten 32 mottar information från temperatursensorn 34 som indikerar att laddluften har en lägre temperatur än 0°C konstaterar styrenheten 32 att is bildas i laddluftkylaren. Styrenheten 32 ställer trevägsventilen 23 i det andra läget. Därmed kommer en del av den varma kylvätskan i ledningen 17 att ledas via ledningen 22, trevägsventilen 23 och ledningen 24 till den andra kylvätskekylaren 20. Därmed erhåller luften som strömmar genom den andra kylvätskekylaren 20 erhålla en markant temperaturhöjning av den varma kylvätskan innan den når den nedströms belägna laddluftkylaren 9. Luften som når laddluftkylaren 9 har nu en klart högre temperatur än 0°C. Därmed kommer eventuell is som har bildats inuti laddluftkylaren 9 att smälta. För att ytterligare öka kylsystemets avfrostningskapacitet kan styrenheten 32 öppna ventilen 28 så att den kalla kylvätskan som lämnar den andra kylvätskekylaren 20 huvudsakligen leds genom bypassledningen 28. Därmed minskar strömningsmotståndet för den kalla kylvätskan genom den extra slingan. Flödet av varm kylvätska genom den andra kylvätskekylaren 20 ökar vilket resulterar i en ytterligare förbättrad avisning av laddluftskylaren 9. När styrenheten 32 mottar information som indikerar att laddluftens temperatur åter stigit till en acceptabel nivå ställer den ventilen 28 i det stängda läget och trevägsventilen 23 i det första läget.

Fig. 2 visar ett alternativt kylsystem. I detta fall är förbränningsmotorn 2 utrustad med ett EGR- system (Exhaust Gas Recirculation) för återcirkulation av avgaserna. En

returledning 35 för återcirkulation av avgaser sträcker sig här från avgasledningen 4 till inloppsledningen 8. Returledningen 35 innefattar en EGR-ventil 36, med vilken avgasflödet i returledningen 35 kan stängas av. EGR-ventilen 36 kan även användas för att steglöst styra den mängd avgaser som leds från avgasledningen 4, via

5 returledningen 35, till inloppsledningen 8. Returledningen 35 innefattar en EGR-kylare 37 för att kyla avgaserna. Innan de blandas med laddluften i inloppsledningen 8 och leds till förbränningsmotorn 2. I detta fall mottar styrenheten 32 även information från en temperatursensor 38 som avkänner de återcirkulerande avgasernas temperatur efter att de kylts i EGR-kylaren 37.

10

Under drift av förbränningsmotorn 2 mottar styrenheten 32 information från den temperatursensorn 38 avseende de återcirkulerande avgasernas temperatur efter att de kylts i den andra EGR-kylaren 37. Styrenheten 32 jämför mottagna temperaturvärden med en referenstemperatur. För att förhindra isbildning i den andra EGR-kylaren 37

15 kan en referenstemperatur användas vilken är 0°C. Så länge som styrenheten 32 mottar information från den första temperatursensorn 38 att de återcirkulerande avgaserna har en temperatur över referenstemperaturen ställer styrenheten 32 ventilorganet i det första läget. Om styrenheten 32 mottar information från temperatursensorn 38 som indikerar att de återcirkulerande avgaserna har kylts till en temperatur under

20 referenstemperaturen ställer styrenheten 32 ventilorganet 23 i det andra läget. Därmed kommer en del av den varma kylvätskan i ledningen 17 att ledas via ledningen 22, trevägsventilen 23 och ledningen 24 till den andra kylvätskekylaren 20. Luften som strömmar genom den andra kylvätskekylaren 20 erhålla en markant temperaturhöjning innan den når den nedströms belägna EGR-kylaren 37. Luften som når EGR-kylaren

25 37 har nu en klart högre temperatur än 0°C. Därmed kommer eventuell is som har bildats inuti EGR-kylaren 37 att smälta. När styrenheten 32 mottar information som indikerar att de återcirkulerande avgasernas temperatur åter stigit till en acceptabel nivå ställer den trevägsventilen 23 i det första läget.

30

I övrigt har denna utföringsform samma egenskaper som utföringsformen i Fig. 1 förutom att den saknar en bypassledning 28. Då trevägsventilen 23 är i det första läget tillhandahålls således även här en god kylning av kylvätskan i den andra kylvätskekylaren 20. Den kalla kylvätskan från den andra kylvätskekylaren 20 används för att kyla köldmedium i kondensorn 29, växellådsolja i kylaren 30 och servoolja i

35 kylaren 31. Under tillfällena som kylvätskan har en för hög temperatur kan trevägsventilen 23 ställs i det andra läget så att varm kylvätska leds genom den andra

kylvätskekylaren 20 med syfte att öka kylsystemets kapacitet. Under tillfällen som laddluften har en för låg temperatur då den lämnar laddluftkylaren 9 ställs även trevägsventilen 32 i det andra läget. I detta fall leds varm kylvätska genom den andra kylvätskekylaren 20 med syfte att avisa den nedströms belägna laddluftkylaren 9.

5

Uppfinningen är på intet sätt begränsad till de beskrivna utföringsformerna utan kan varieras fritt inom patentkravens ramar.

Patentkrav

1. Kylsystem med en cirkulerande kylvätska för kylning av en förbränningsmotor i ett fordon (1), varvid kylsystemet innefattar en första kylvätskekyllare (13) där kylvätskan  
5 kyls av en luftström som leds i en bestämd riktning genom kylaren, en första ledningskrets (14, 15, 16) som leder kylvätska från den första kylvätskekyllaren (13) till förbränningsmotorn (2) och en andra ledningskrets (17, 18) som leder kylvätska från förbränningsmotorn (2) till den första kylvätskekyllaren (13), kännetecknat av att  
10 kylsystemet innefattar en andra kylvätskekyllare (20) som är anordnad i en position uppströms den första kylvätskekyllaren (13) med avseende på den kylande luftströmmens riktning så att åtminstone en del av den luften som strömmar genom den andra kylvätskekyllaren (20) även strömmar genom den första kylvätskekyllaren (13), en tredje ledningskrets (21, 22, 24) som innefattar åtminstone en ledning (21, 24) med vilken det är möjligt att leda kylvätska från en ledning (16) i det första  
15 ledningskretsen till den andra kylvätskekyllaren (20) och en fjärde ledningskrets (25, 26a-d, 27) som leder kylvätska från den andra kylvätskekyllaren (20) till det första ledningskretsen (15), varvid den fjärde ledningskretsens (25, 26a-d, 27) innefattar åtminstone en kylare (29, 30, 31) för kylning av ett medium eller en komponent i fordonet (1).  
20
2. Kylsystem enligt krav 1, kännetecknat av att den fjärde ledningskretsen (25, 26a-d, 27) innefattar åtminstone två parallella ledningar (26b-d) som innefattar var sin kylare (29, 30, 31) för kylning av ett respektive medium eller en respektive komponent i fordonet (1).  
25
3. Kylsystem enligt krav 1 eller 2, kännetecknat av att den tredje ledningskretsen (21, 22, 24) innefattar åtminstone en ledning (22, 24) med vilket det är möjligt att leda kylvätska från en ledning (17) i den andra ledningskretsen till den andra kylvätskekyllaren (20).  
30
4. Kylsystem enligt krav 2 eller 3, kännetecknat av att den tredje ledningskretsen (21, 22, 24) innefattar ett ventilorgan (23) som i ett första läge leder kylvätska från den en ledning (16) i den första ledningskretsen (14, 15, 16) till den andra kylvätskekyllaren (20) och i ett andra läge leder kylvätska från en ledning (17) i den andra  
35 ledningskretsen (17, 18) till den andra kylvätskekyllaren (20).

5. Kylsystem enligt krav 4, kännetecknat av att kylsystemet innefattar en styrenhet (32) som är anpassad att motta information från en sensor (33) som avkänner en parameter som är relaterad till kylvätskan temperatur i kylsystemet.
- 5 6. Kylsystem enligt något av föregående krav 5, kännetecknat av att styrenheten (32) är anpassad att ställa ventilorganet (23) i det andra läget då den erhåller information från nämnda sensor (33) som indikerar att kylvätskan har en högre temperatur än ett referensvärde.
- 10 7. Kylsystem enligt något av föregående krav, kännetecknat av att kylsystemet innefattar en kylare (19) för kylning av ett medium eller en komponent i den andra ledningskretsen (17, 18).
8. Kylsystem enligt något av föregående krav, kännetecknat av att den andra  
15 kylvätskekylaren (20) är anordnad i en position i fordonet (1) uppströms en kylare (9, 37) för kylning av ett gasformigt medium som innehåller vattenånga med avseende på den kylande luftströmmens riktning så att åtminstone en del av den luften som strömmar genom den andra kylvätskekylaren (20) även strömmar genom nämnda kylare (9, 37).
- 20 9. Kylsystem enligt krav 4 och 8, kännetecknat av att det innefattar en styrenhet (32) som är anpassad att mottaga information från en sensor (34, 38) som avkänner en parameter som är relaterad till om isbildning eller risk för isbildning föreligger i kylaren (9, 37) och att ställa ventilorganet (32) i det andra läget då den erhåller  
25 information från nämnda sensor (34, 38) som indikerar att isbildning eller risk för isbildning föreligger i kylaren (9, 37).
10. Kylsystem enligt något av föregående krav, kännetecknat av att den fjärde  
30 ledningskretsen (25, 26a-d, 27) innefattar en bypassledning (26a) och en ventil (29) med vilken kylvätskan kan ledas genom bypassledningen (26a) och därmed förbi ledningen (26b-d) med nämnda kylare (29, 30, 31).

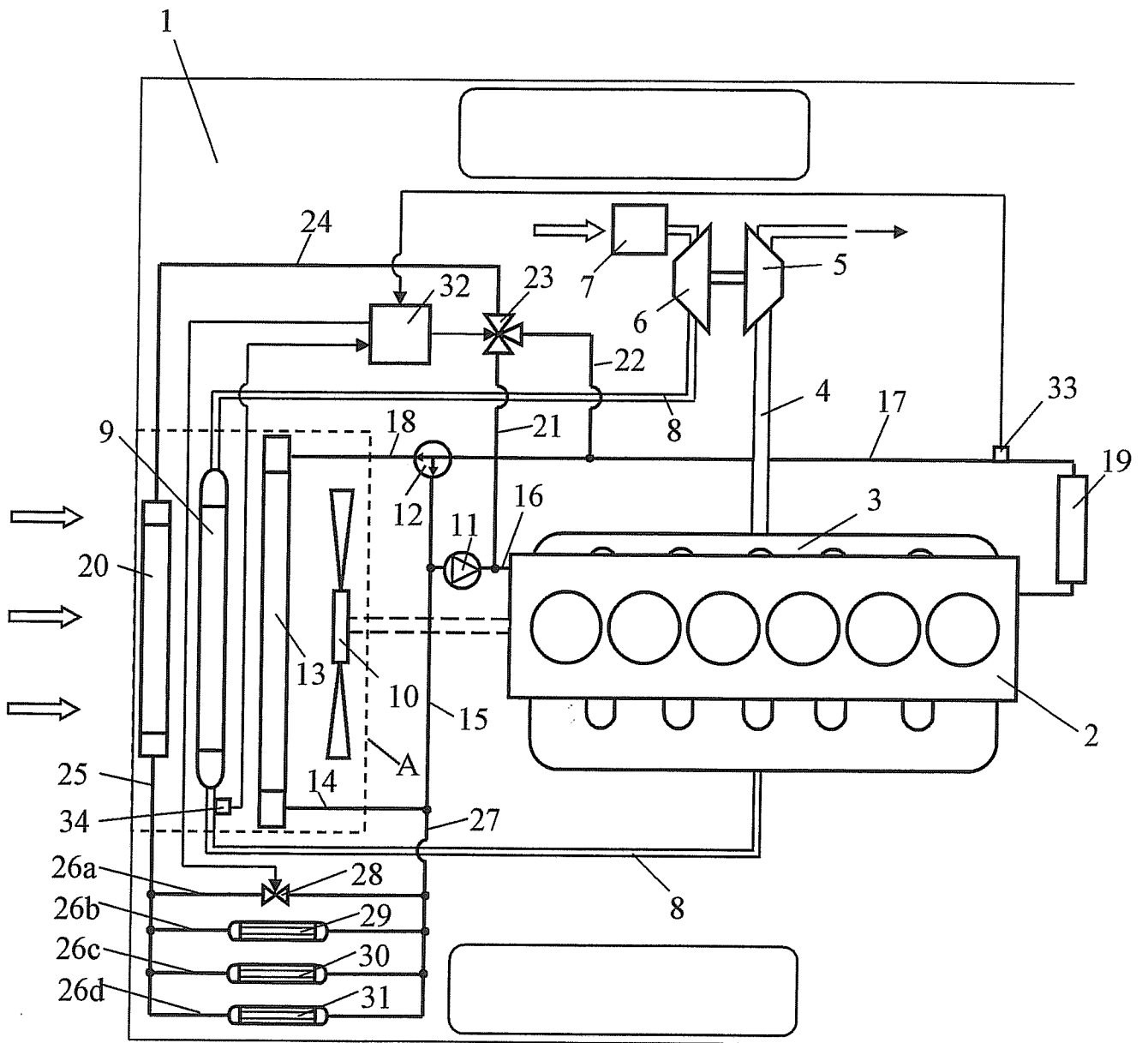


Fig 1



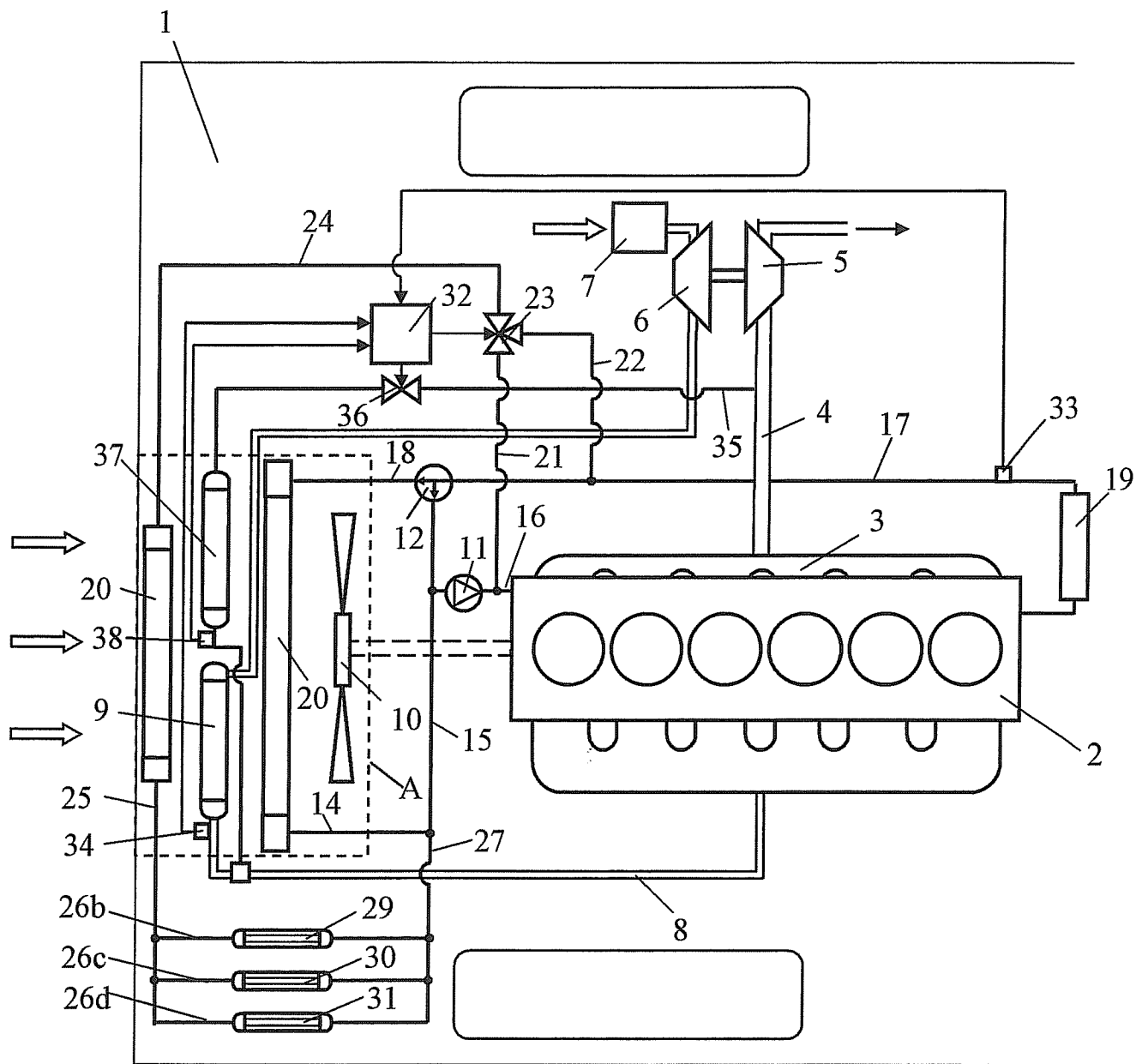


Fig 2