



(12) Patentskrift

(10) SE 534 740 C2

(21) Patentansökningsnummer: 0950876-3
(45) Patent meddelat: 2011-12-06
(41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2011-05-20
(22) Patentansökan inkom: 2009-11-19
(24) Löpdag: 2009-11-19
(83) Deposition av mikroorganism: ---
(30) Prioritetsuppgifter: ---

(51) Internationell klass:
B60H 1/00 (2006.01)

(73) Patenthavare: Scania CV AB, , 151 87 SÖDERTÄLJE SE

(72) Uppfinnare: Jerker FORSLUND, SÖDERTÄLJE SE

(74) Ombud: Annika AHLING, Scania CV AB, 151 87 SÖDERTÄLJE SE

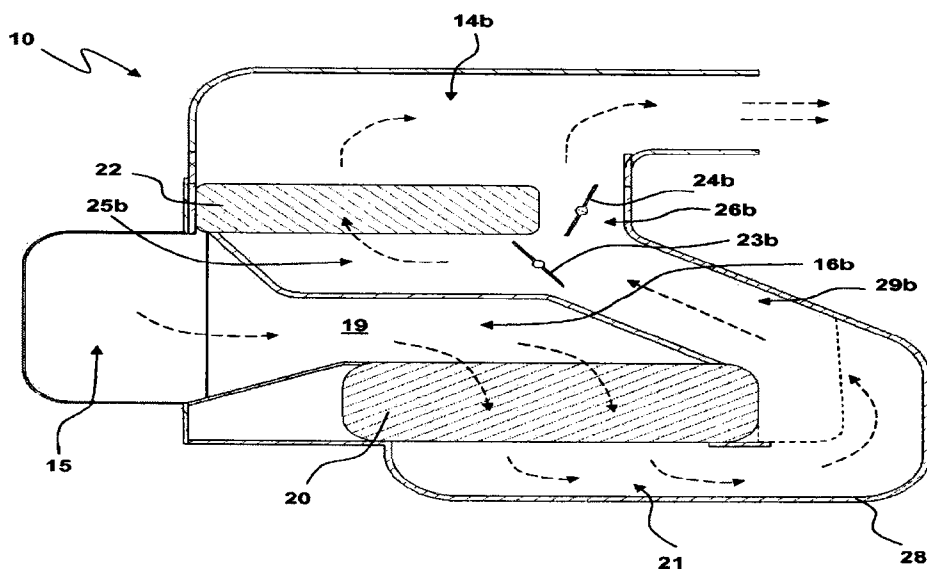
(54) Benämning: Klimatsystem för fordon

(56) Anförda

publikationer: WO 2005102750 A1 • US 4460036 A • EP 0214605 A2

(47) Sammandrag:

Uppfinningen avser ett klimatsystem försett med ett flertal luftspjäll och anordnat att värma eller kyla luften i ett fordon's inre utrymme såsom en fordonshytt, innefattande åtminstone en värmeväxlare och en förångare. Uppfinningen uppnås genom att mellanväggar är anordnade att bilda kanaler/fack genom vilka luftflödet delas upp i minst två separata delluftflöden genom klimatsystemet, att kanalerna/-facken är anordnade att styra vardera delluftflöde till var sin specifik zon i fordonet, att åtminstone ett luftstyrorgan, företrädesvis två, är anordnat i varje kanal/fack så att vardera delluftflödes luftmängd och väg genom klimatsystemet kan styras individuellt, och att luftstyrorgan är anordnade att individuellt styra delluftflödena genom värmeväxlaren, och/eller via en passage förbi värmeväxlaren, så att luften i klimatsystemets olika delluftflöden kan ges skilda temperaturer.



SAMMANDRAG

Uppfinningen avser ett klimatsystem försett med ett flertal luftspjäll och anordnat att värma eller kyla luften i ett
5 fordons inre utrymme såsom en fordonshytt, innefattande åtminstone en värmeväxlare och en förångare. Uppfinningen uppnås genom att mellanväggar är anordnade att bilda kanaler/fack genom vilka luftflödet delas upp i minst två separata delluftflöden genom klimatsystemet, att kanalerna/-
10 facken är anordnade att styra vardera delluftflöde till var sin specifik zon i fordonet, att åtminstone ett luftstyrorgan, företrädesvis två, är anordnat i varje kanal/fack så att vardera delluftflödes luftmängd och väg genom klimatsystemet kan styras individuellt, och att luftstyrorgan är anordnade
15 att individuellt styra delluftflödena genom värmeväxlaren, och/eller via en passage förbi värmeväxlaren, så att luften i klimatsystemets olika delluftflöden kan ges skilda temperaturer.

20 (Figur 4)

KLIMATSYSTEM FÖR FORDON

TEKNISKT OMRÅDE

5

Föreliggande uppfinning avser generellt klimatsystem och särskilt klimatsystem för fordon, såsom exempelvis kommersiella/tunga fordon. Uppfinningen avser närmare bestämt klimatsystem som tillför varm eller kall luft till det inre utrymmet av t.ex. en hytt och vilka klimatsystem är indelade i ett flertal fack eller kanaler för individuell reglering av luftflödet och för distribution till olika delar av hytten.

15 **TEKNIKENS BAKGRUND**

I ett fordon där t.ex. flera passagerare befinner sig är det ofta önskvärt att värma och kyla inkommande ventilationsluft, och att styra mängden luft, på olika sätt till olika delar eller zoner av fordonets inre utrymme. Idag är det vanligt att dela in luftutsläppen i olika grupper, exempelvis defrosterutsläpp, panelutsläpp och golvutsläpp. Passagerarutrymmet kan även delas in i en, två eller flera olika zoner varvid klimatsystemet kan tillfredställa olika passagerares komfortbehov.

Det är samtidigt viktigt att hålla nere klimatsystemets inbyggnadsvolym så att det får plats i fordonet och hytten och att det samtidigt är lätt att installera samt kostnads-effektivt att tillverka och underhålla.

För att kunna reglera förhållandet mellan varm och kall luft i ett klimatsystem används ofta någon form av luftspjäll, t.ex. Blend-Air-spjäll, vanligen placerade i klimatsystemet mellan förångaren och värmeväxlaren. Blend-Air-spjäll är ett spjäll som styr andelen varm och kall luft som blandas. Genom att variera mängden luft som leds genom värmeväxlaren kan man reglera den temperatur luften från klimatsystemet skall hålla.

I figur 1 visas ett exempel på känd teknik varvid detta klimatsystem består av ett exempelvis delbart hus innefattande en fläkt, en förångare, en värmeväxlare, ett par spjäll samt olika kanaler och gemensamma utrymmen. Detta klimatsystem har dock inget Blend-Air-spjäll som reglerar förhållandet mellan varm och kall luft. Ett sätt att istället reglera den utgående luftens temperatur, i kända klimatsystem, är att reglera den mängd varm kylvätska från fordonets motor som tillåts passera klimatsystemets värmeväxlare. Detta kan exempelvis åstadkommas med hjälp av en mekaniskt eller elektriskt styrd vattenventil (ej visad). Klimatsystemet enligt figur 1 levererar luft med samma temperatur till alla zoner i hytten men kan styra luftmängden individuellt genom justering av fläktens hastighet och ytterligare, ej visade, spjäll anordnade i ett spjällhus som fördelar luften till olika utsläpp i hytten.

Ett flertal olika klimatsystem som uppvisar olika zoner är sedan tidigare kända. **WO2004098925** beskriver exempelvis ett klimatsystem för fordon som både kan värma och kyla luft som passerar genom klimatsystemet. Enheten kan reglera luften till åtminstone två zoner och har ett flertal spjäll som först styr luften till ett utrymme inne i klimatsystemet som är gemensamt för flera utsläpp. I detta utrymme blandas varm och kall luft innan den leds vidare ut till de olika zonerna i hytten. All luft tvingas passera värmeväxlaren i detta system. Systemet uppvisar inte någon förångare och kan därmed inte producera ventilationsluft som är kallare än fordonets omgivningstemperatur. Syftet med denna uppfinning är att skapa två eller flera olika temperaturzoner med hjälp av två eller flera spjäll per zon. Lösningen kräver flera spjällhus vilket innebär mer mekanik och utrymme. Mekaniskt är spjällhus dessutom komplexa enheter som är svåra att justera in vid produktion. Läckage kan lätt uppstå i spjällhusen och de kan vara svåra att underhålla med resultat att deras livslängd förkortas.

Eftersom klimatsystem av praktiska skäl vanligen placeras i fordonets instrumentpanel kan ett klimatsystem med stor volym medföra att instrumentpanelen måste anpassas vilket kan medföra att en ofördelaktigt förhöjd siktlinje uppstår i fordonet. Dessutom kan det medföra problem när service och underhåll behöver utföras.

Av nämnda skäl är det önskvärt att undvika användning av konventionella spjällhus enligt känd teknik.

Det har inte tidigare visats vara känt att tillhandahålla ett klimatsystem som löser ovan nämnda problem.

15 **SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN**

Ett ändamål med uppfinningen är att lösa angivna problem och att påvisa ett klimatsystem som är kompakt och lätt att installera, som är försett med ett flertal separata zoner och som på ett enkelt sätt kan styra både luftflöde och temperatur individuellt för varje enskild zon.

Ett annat ändamål med uppfinningen är att klimatsystemet både skall innefatta en värmeväxlare och en förångare så att det är möjligt att producera luft kallare än fordonets omgivningstemperatur i en av klimatsystemets kanaler eller fack medan luft varmare än fordonets omgivningstemperatur kan produceras i en annan kanal eller fack.

Ännu ett ändamål med uppfinningen är att möjliggöra att ventilationsluften kan ledas förbi värmeväxlaren, alltså utan att passera genom värmeväxlaren.

Ett ytterligare ändamål med uppfinningen är att eliminera behovet av ett separat spjällhus och att därför packa spjällhuset tillsammans med förångaren och värmeväxlaren så att

klimatsystemet blir litet och kompakt och lättare att packa i fordonet vilket också gör det lättare att underhålla.

- 5 Dessa och ytterligare ändamål och fördelar uppnås enligt uppfinningen genom ett klimatsystem enligt de i patentkravets 1 kännetecknande del angivna särdragen.

10 Uppfinningen avser alltså ett klimatsystem särskilt för fordon och som saknar konventionellt separata spjällhus och där hela luftflödet delas in i ett flertal delflöden via kanaler eller fack genom vilka temperaturen och luftflödet genom klimat-
systemet kan regleras individuellt med hjälp av några få luft-
spjäll. Härigenom kan både luftfördelningen i hytten, och
temperaturen i varje utsläpp, dvs. för varje zon eller område
15 i fordonet, styras individuellt. Klimatsystemet är alltså indelat i ett antal kanaler eller fack som leder delflöden av luft från en fläkt genom en förångare och en värmeväxlare, med
hjälp av två spjäll, till frånluftskanaler anordnade vid övre delen av klimatsystemets hus. Luften distribueras ut i hytten
20 med hjälp av utsläpp anordnade i olika områden i hytten, exempelvis benämnda "Defrost", "Panel" eller "Golv". Härigenom kan luftflödet och värmen regleras för varje kanal eller fack individuellt.

- 25 En alternativ utföringsform av uppfinningen är att luften som passerat förångaren leds i separata delflöden genom hela klimatsystemet, dvs. från området före förångaren till området efter värmeväxlaren. Detta åstadkoms genom att mellanväggarna i den nedre delen av klimatsystemets hus, det så kallade HVAC-
30 huset, förlängs eller expanderas så att exempelvis fyra kanaler bildas.

- Generellt är båda lösningarna kompakta och utrymmesbesparande och de innehåller färre mekaniska delar än känd teknik vilket
35 gör dem lättare att packa i fordonet, lättare att montera vid tillverkningen och billigare att tillverka och underhålla.

Fördelarna uppnås bl.a. genom att använda "blend-air"-spjäll för att både reglera värmen och luftfördelningen i hytten. Uppfinningen löser därmed även funktionen med flerzonsklimat med ett begränsat antal mekaniska komponenter.

Ytterligare särdrag och fördelar med uppfinningen framgår av den följande, mer detaljerade, beskrivningen av uppfinningen samt av bifogade ritningar och övriga patentkrav.

KORTFATTAD RITNINGSFÖRTECKNING

Uppfinningen beskrivs närmare nedan i några föredragna utföringsexempel med ledning av bifogade ritningar.

Figur 1 visar ett snitt genom ett känt klimatsystem.

Figur 2 visar i vy snett uppifrån ett uppfinningsenligt klimatsystem.

Figur 3 visar klimatsystemet enligt figur 2 men med en främre kanalkåpa borttagen för åskådlighetens skull.

Figur 4 visar ett snitt A-A genom det uppfinningsenliga klimatsystemet.

Figur 5 visar en vy snett underifrån av klimatsystemet med en andra undre kanalkåpa borttagen.

Figur 6 visar en vy snett underifrån av en alternativ utföringsform av klimatsystemet och med den undre kanalkåpan borttagen.

Figur 7 visar schematiskt hur luften strömmar genom ett klimatsystem enligt känd teknik.

Figur 8 visar schematiskt hur luften strömmar genom ett klimatsystem enligt föreliggande uppfinning.

5 **Figur 9** visar schematiskt hur luften strömmar genom ett alternativt klimatsystem enligt föreliggande uppfinning.

BESKRIVNING AV FÖREDRAGNA UTFÖRINGSFORMER

10

Föreliggande uppfinning avser alltså ett klimatsystem avsett för klimatstyrning i främst fordon och där klimatsystemet är indelat i ett flertal fack eller kanaler genom vilka luftflöden och deras temperatur kan regleras individuellt
15 bl.a. med hjälp av därför anordnade spjäll.

20

Figur 1 visar ett exempel på teknikens standpunkt, dvs. känd teknik, för klimatsystem. Klimatsystemet 1 enligt denna figur består bl.a. av ett hus 2 innefattande en fläkt 3, ett luftfilter 4, en förångare 5, en värmeväxlare 6, minst ett luftstyrorgan varav ett spjäll 7 visas, samt därtill ett flertal olika luftkanaler 8. Fläkten åstadkommer ett luftflöde från omgivningen in genom filtret 4, genom förångaren 5, genom värmeväxlaren 6 och ut genom ett utsläpp 9, här ett defrostermunstycke 9 som riktar luftströmmen mot fordonets vindruta. Spjället 7 är anordnat att styra mängden luft som skall passera ut genom defrostermunstycket 9 och kan även stängas av helt. Hur varm luften blir som passerar klimatsystemet 1 avgörs i detta fall av hur mycket varmt kylvatten från motorn som tillförs värmeväxlaren 6. Mängden luft som passerar genom klimatsystemet 1 regleras med hjälp av fläktens 3 rotationshastighet.

30

35

Figur 2 visar, i en sned sidovy snett uppifrån, ett uppfinningsenligt klimatsystem 10. En fläkt 11, exempelvis av radialtyp, anordnad i ett fläkthus, suger in luft genom ett

inlopp underifrån och blåser in luften i en tilluftskanal vars yttre begränsningsvägg utgörs av en första kanalkåpa 12.

Luften passerar därefter in i ett hus 13 där även enheter för flödesstyrning, uppvärmning och kylning av luften är

5 placerade. Frånluftsanslutningar 14a-d är anordnade vid husets 13 övre del varvid exempelvis frånluftsanslutningarna 14a och 14d leder luft till hyttens benutrymmen (ett område benämnt "Golv"), frånluftsanslutningarna 14b till munstycken i instrumentpanelen (ett område benämnt "Panel") samt
10 frånluftsanslutningarna 14c till vindrutan (ett område benämnt "Defrost").

Figur 3 visar, också i en sned sidovy uppifrån, det uppfinningsenliga klimatsystemet 10 enligt figur 2 men med
15 kanalkåpan 12 borttagen så att tilluftskanalen 15 från fläkten 11 och ett flertal inloppskanaler 16a-d, anordnade i huset 13, framgår. I figuren framgår även röranslutningar 17a,b som leder motorkylvatten till och från en värmeväxlare och röranslutningar 18a,b som leder kylmedel till och från en
20 förångare. Värmeväxlaren och förångaren framgår mer i detalj t.ex. i figur 4.

Inloppskanalerna 16a-d avgränsas från varandra med hjälp av mellanväggar 19 som bildar kanaler/fack vars uppgift är att
25 styra in luftströmmen från fläkten 11 så att den fördelas så jämnt som möjligt in i huset 13 och genom förångaren.

Figur 4 visar ett tvärsnitt, utefter linjen A-A i figur 3, genom klimatsystemet 10. I figuren framgår tilluftskanalen 15,
30 inloppskanalen 16b, förångaren 20, en blandningskammare 21, en mellankanale 29b, värmeväxlaren 22, ett första luftstyrorgan i form av ett spjäll 23b, ett andra luftstyrorgan i form av ett andra spjäll 24b, en tilloppskanale 25b för värmeväxlaren 22, en förbipassage 26b förbi värmeväxlaren 22 samt frånlufts-
35 anslutningen 14b. Luftstyrorganen 23,24 kan förutom av axiella spjäll även bestå av andra typer av luftstyrdon såsom skjut-

eller slidventiler, kulventiler etc. Den yttre begränsningsväggen 28 för blandningskammaren 21 och mellankanalen 29b utgörs av en kåpa 28 och utgör en del av huset 13. Luften pressas alltså in i tillluftskanalen 15 och fördelas med hjälp av mellanväggar 19 så att den strömmar in i inloppskanalen 16b. Luften passerar därefter genom förångaren 20, där den kyls i förhållande till temperaturen på det i förångaren befintliga kylmedlet, och vidare ut i blandningskammaren 21 som här är gemensam för alla inloppskanaler 16a-d. I blandningskammaren 21 blandas luften från samtliga inloppskanaler 16a-d så att luftvolymen erhåller en homogen temperatur efter det att den passerat förångaren 20. Därefter leds luften vidare i kanalsystemet upp till det första och det andra spjället 23,24 varvid det första spjället 23 kan styra den volym luft som skall passera genom värmeväxlaren 22 och det andra spjället 24 styr den volym luft som skall passera förbi värmeväxlaren 22.

På detta sätt kan luften ut från klimatsystemet 10 alltså göras kall om det första spjället 23 är i stängt läge och det andra spjället 24 är i öppet läge. Hur kall den utströmmande luften blir beror av hur stort luftflödet genom klimatsystemet 10 är, vilket bl.a. beror av hur öppet spjället är, samt hur kallt kylmedlet i förångaren 20 är.

Utströmmande luft från klimatsystemet 10 kan även värmas upp om flödet av kylmedel genom förångaren 20 är avstängt, eller reducerat, och det första spjället 23 är i öppet läge och det andra spjället 24 är i stängt läge. Därmed passerar luften genom värmeväxlaren 22 och värms upp i förhållande till hur varm den kylvätska är som kommer från motorn. Hur varm luften slutligen blir beror även av hur stort luftflödet genom värmeväxlaren 22 är, vilket beror av spjällets 23 öppningsvinkel.

Om båda spjällen 23,24 är stängda erhålls ingen luft-distribution alls och om båda spjällen 23,24 är helt öppna erhålles en blandning av varm och kall luft, och ett maximalt tillflöde av luft, om fläktmotorn går på fulleffekt.

5

Eftersom ett första och ett andra spjäll 23,24 är anordnat i vardera av de fyra kanalerna/facken, och genom att varje spjäll 23,24 styrs individuellt, kan temperaturen och luft-flödet ut ur varje frånluftsanslutning 14a-d regleras

10

individuellt. Varje område i hytten kan alltså tillföras ventilationsluft med olika temperatur och flödes hastighet vilket är en stor fördel när olika användarbehov föreligger av luftflöden och temperatur i olika delar av hytten.

15

Figur 5 visar klimatsystemet snett bakifrån och snett underifrån. Kåpan 28, som bildar yttre begränsningsvägg för blandningskammaren 21 (se figur 4) och mellankanalerna 29a-d, är här borttagen varvid mellanväggarna 19 mellan kanalerna/facken synliggörs. Fläktens 11 luftintag 27, liksom förångaren 20 och spjällen 24a-d framgår även. Genom detta arrangemang styrs en homogent blandad luftmängd in i de fyra kanalerna/facken med vardera två spjäll 23,24 anordnade. Varje kanal/fack leder, i det här fallet, luft till en av fyra frånluftsanslutningar 14a-d som i sin tur är kopplade till var sitt område (eller zon) av fordonets hytt via utsläppsmunstycken (ej visade).

20

25

30

Figur 6 visar en alternativ utföringsform av uppfinningen visad i figur 5. Mellanväggarna 19 har försetts med en breddning eller förlängning 30 så att mellankanalerna 29a-d sträcker sig från området för spjällen 23,24 och ända ned i nivå med, och fram till, förångaren 20, när den andra kanalkåpan 28 är monterad på plats. Någon gemensam blandningskammare 21 existerar alltså inte i denna alternativa utföringsform vilket medför t.ex. att luftens kyleffekt i en

35

mellankanal 29a-d inte påverkas lika mycket om luftens kyleffekt samtidigt förändras i andra mellankanaler 29a-d.

Figur 7 visar rent schematiskt hur luften flödar genom ett klimatsystem enligt känd teknik, t.ex. enligt figur 1. Fläkten genererar en luftström som passerar ett gemensamt utrymme innan det når systemets förångare och passerar genom denna. Luften blandas på nytt i ett gemensamt utrymme efter passagen genom förångaren. Därefter passerar luften via ett spjäll som styr luftströmmen antingen genom eller förbi en värmeväxlare, eller i en kombination av båda, varvid luften blandas på nytt i ett därefter placerat ytterligare gemensamt utrymme. Från detta gemensamma utrymme passerar luften via ett spjällhus och styrs med hjälp av utsläpp till olika områden av fordonets hytt (t.ex. till områden såsom "Defrost", "Panel" eller "Golv").

Figur 8 visar schematiskt hur luften flödar genom ett klimatsystem enligt ett första utföringsexempel av föreliggande uppfinning. Luftströmmen från fläkten delas upp i olika separata delflöden med hjälp av inloppskanaler och mellanväggar och passerar därefter genom förångaren. Efter förångaren blandas luften i ett gemensamt utrymme innan den passerar in i olika kanaler/fack i klimatsystemet.

I varje kanal/fack kan luften ledas endera av två vägar med hjälp av två olika och individuellt styrda spjäll, antingen genom en värmeväxlare eller förbi densamma. Luften leds därefter vidare via frånluftskanaler och ut till olika områden eller zoner av hytten. Exempelvis leder två av kanalerna/-facken luften till området "Golv", men strömmar in i hytten genom flera olika utsläpp.

Figur 9 visar schematiskt hur luften strömmar genom ett alternativt klimatsystem enligt föreliggande uppfinning. Luften leds via separata kanaler till förångaren. Efter

förångaren leds luften även fortsättningsvis åtskilt i separata kanaler/fack fram till spjällen, där två spjäll reglerar varje separat luftflöde, antingen via värmeväxlaren eller förbi densamma. Luften leds därefter vidare via

5 frånluftskanaler och ut till hyttens olika delar/zoner. Två av frånluftskanalerna leder luften till "Golv" på samma sätt som i schemat enligt figur 8, men strömmar alltså in i hytten genom olika utsläppsmunstycken.

10 Beskrivningen ovan är i första hand avsedd att underlätta förståelsen för uppfinningen. Uppfinningen är därför naturligtvis inte enbart begränsad till de angivna utföringsformerna utan även andra varianter av uppfinningen är möjliga och tänkbara inom ramen för uppfinningstanken och efter-
15 följande patentkravs skyddsomfång.

Patentkrav

1. Klimatsystem (10) för uppvärmning eller kylning av luften i ett fordons inre utrymme, såsom i en fordonshytt, innefattande
5 åtminstone en fläkt (11) för alstring av ett luftflöde, en värmeväxlare (22) för uppvärmning av luftflödet, en förångare (20) för kylning av luftflödet, ett flertal luftstyrorgan (23) för styrning av den volym luft som skall passera genom värmeväxlaren (22), samt ett flertal luftstyrorgan (24) för
10 styrning av den volym luft som skall passera förbi värmeväxlaren, varvid mellanväggar (19) är anordnade att bilda kanaler/fack (29) med hjälp av vilka luftflödet delas upp i minst två separata delluftflöden genom klimatsystemet (10), varvid vardera kanal/fack (29) är anordnat att styra sina
15 respektive delluftflöden till var sin specifik zon eller var sitt område i fordonet, varvid åtminstone ett luftstyrorgan (23,24), företrädesvis två, är anordnat i varje kanal/fack (29) så att vardera delluftflödes luftmängd, och väg genom klimatsystemet (10), kan styras individuellt, och varvid
20 luftstyrorganen (23,24) är anordnade att individuellt styra delluftflödena genom värmeväxlaren (22), och/eller via en passage förbi värmeväxlaren (22), så att luften i klimatsystemets (10) olika delluftflöden kan ges skilda temperaturer,
25 **kännetecknat av,**
att luftstyrorganen (23) är anordnade uppströms värmeväxlaren (22).

2. Klimatsystem (10) enligt patentkrav 1,
30 **kännetecknat av,**
att luftstyrorganen (23,24) består av vridbara spjäll.

3. Klimatsystem (10) enligt patentkrav 1 eller 2,
kännetecknat av,
35 att luftstyrorganen (23,24) i varje kanal/fack (29) är anordnade att regleras individuellt i förhållande till

varandra och att de därigenom styr delluftflödena individuellt och oberoende av delluftflödena i andra kanaler/fack (29).

4. Klimatsystem (10) enligt något av föregående patentkrav,
5 **kännetecknat av,**
att varje delluftflöde är anordnat att passera en förångare (20).

5. Klimatsystem (10) enligt något av föregående patentkrav,
10 **kännetecknat av,**
att förångaren (20) är anordnad som en enda enhet genom vilken flera delluftflöden är anordnade att passera.

6. Klimatsystem (10) enligt något av föregående patentkrav,
15 **kännetecknat av,**
att varje delluftflöde är anordnat att passera genom en värmewäxlare (22).

7. Klimatsystem (10) enligt något av föregående patentkrav,
20 **kännetecknat av,**
att värmewäxlaren (22) är anordnad som en enda enhet genom vilken flera delluftflöden är anordnade att passera.

8. Klimatsystem (10) enligt något av föregående patentkrav,
25 **kännetecknat av,**
- att luftstyrorganen (23,24) är anordnade att kunna stängas helt varvid respektive delluftflöde helt avstannar.

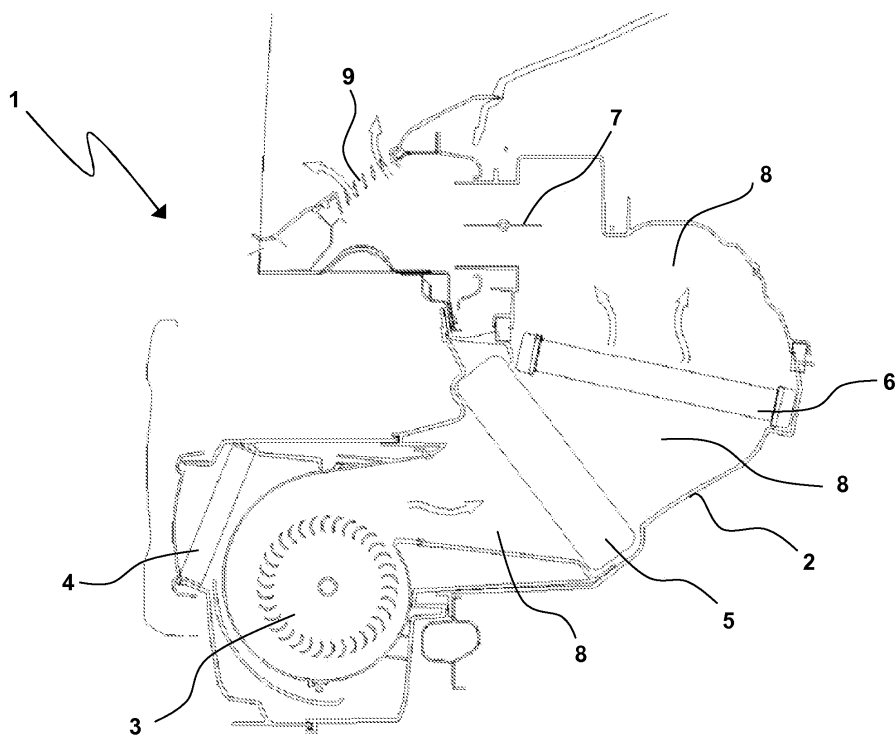


Fig 1
(KÄND TEKNIK)

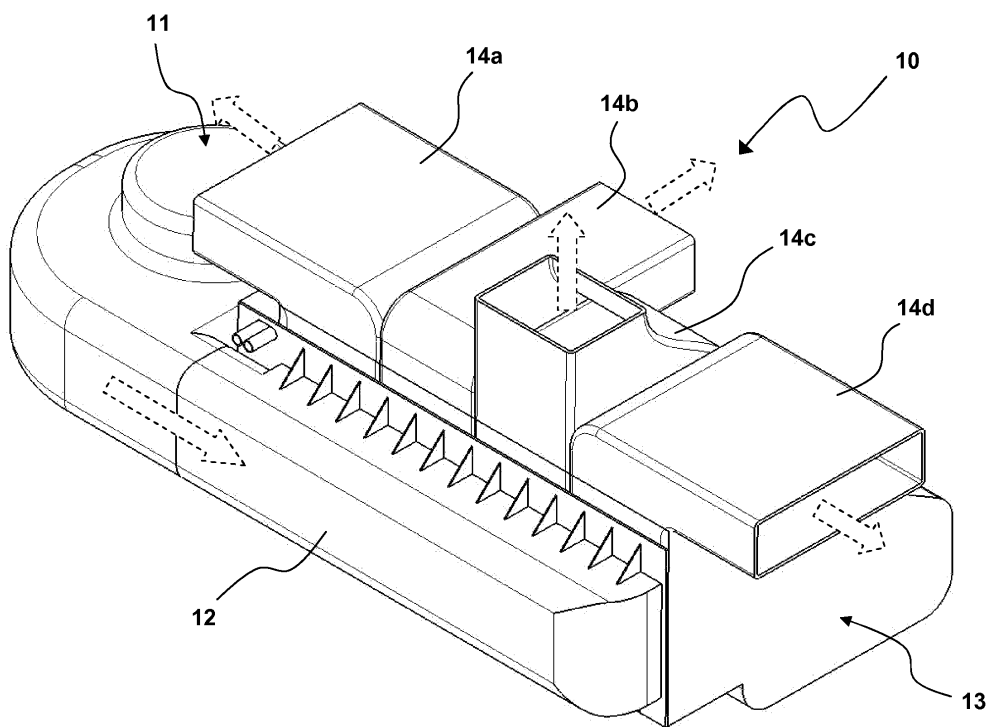


Fig 2

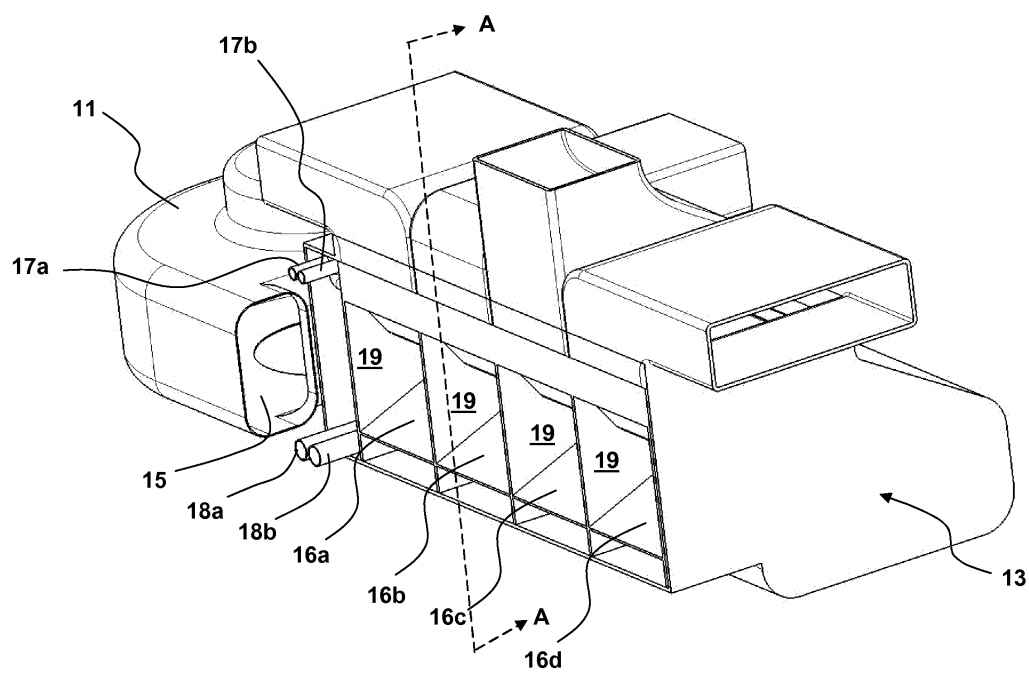


Fig 3

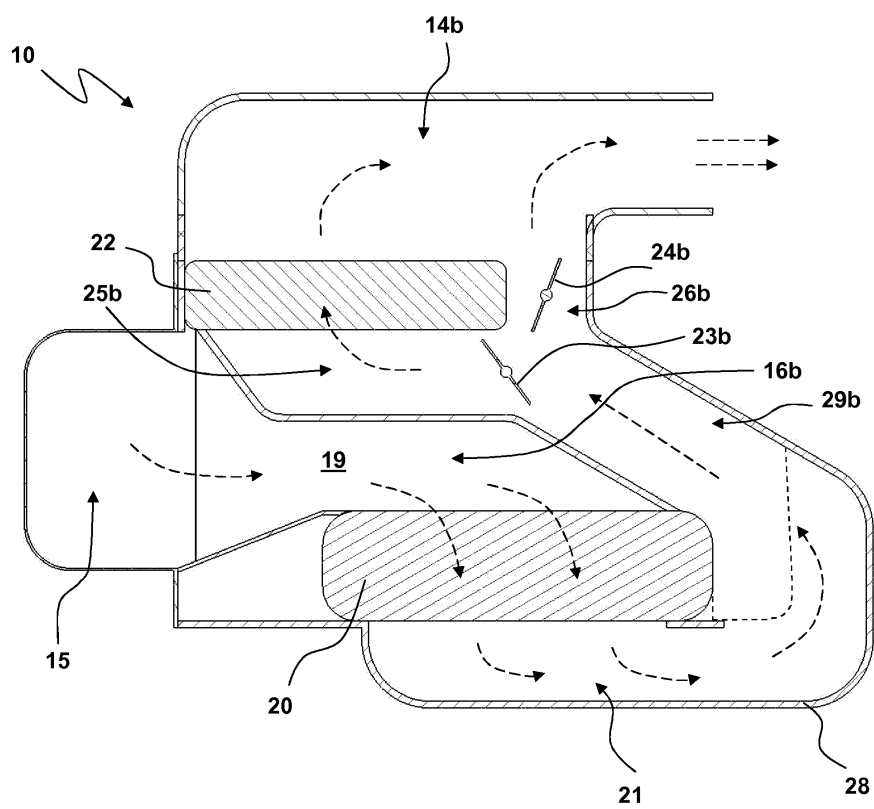


Fig 4

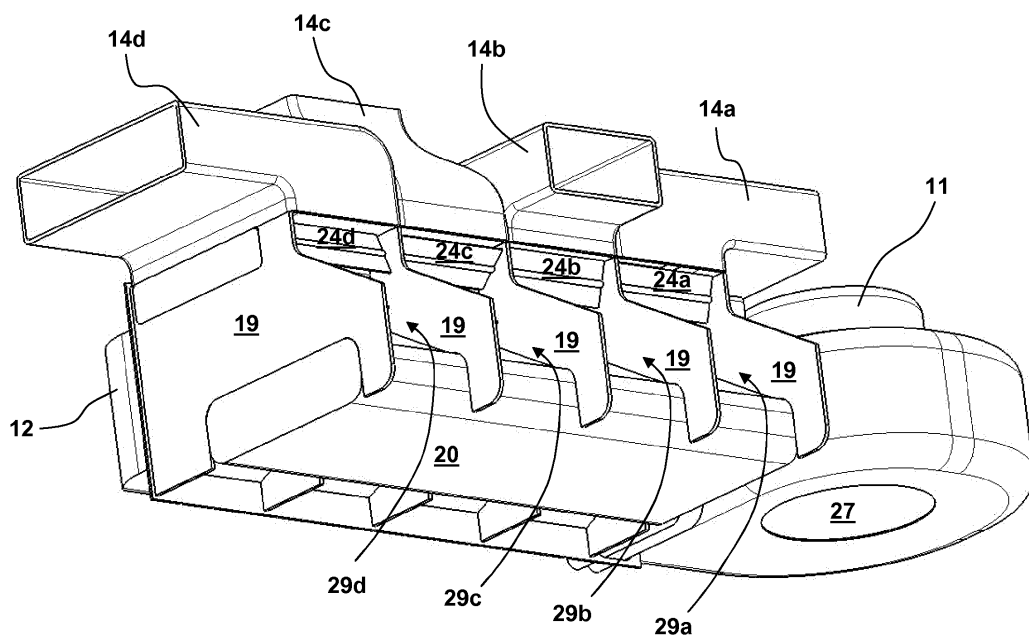


Fig 5

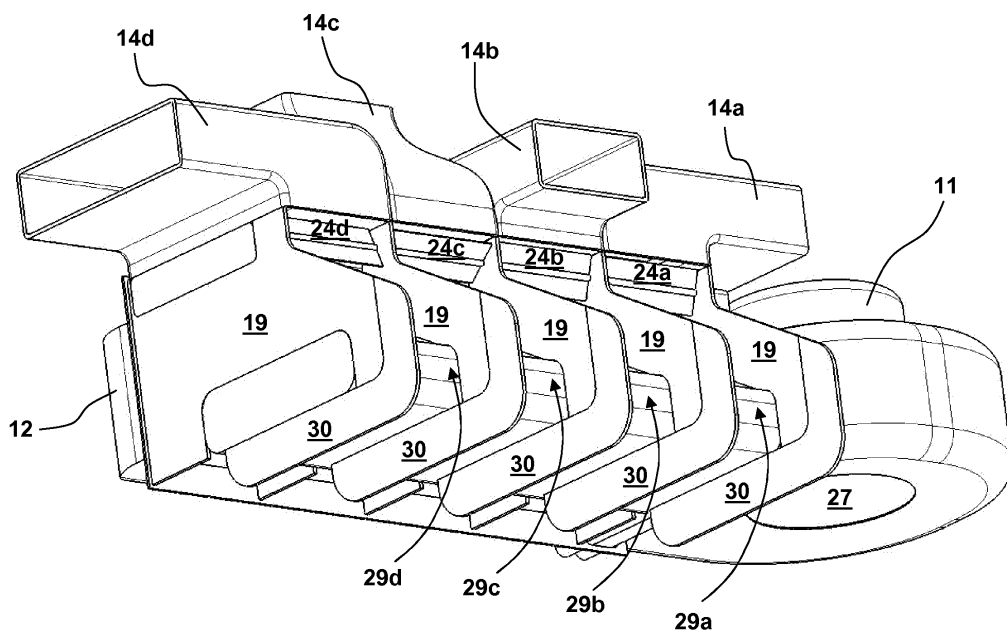


Fig 6

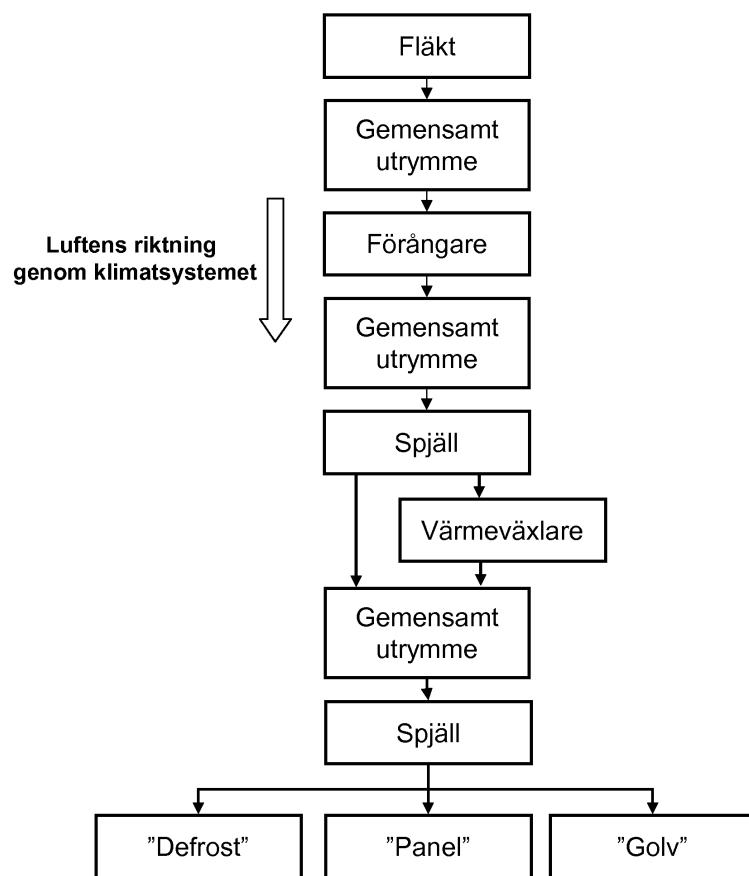


Fig 7
(KÄND TEKNIK)

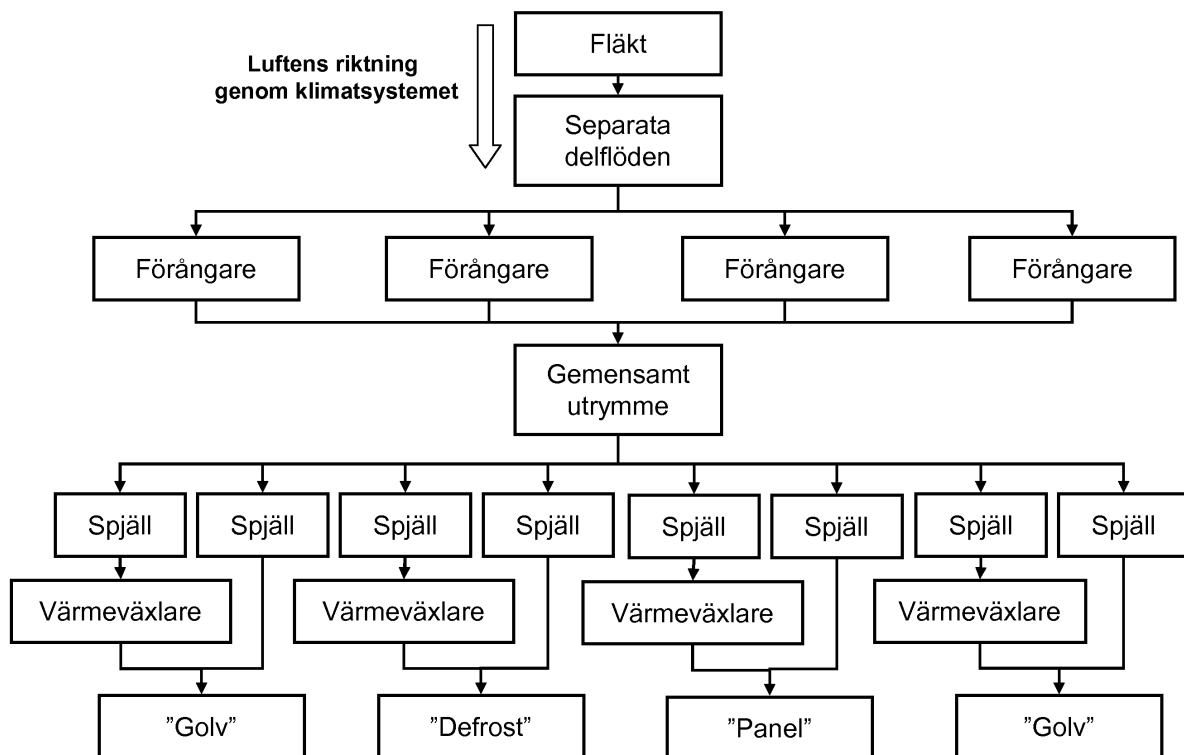


Fig 8

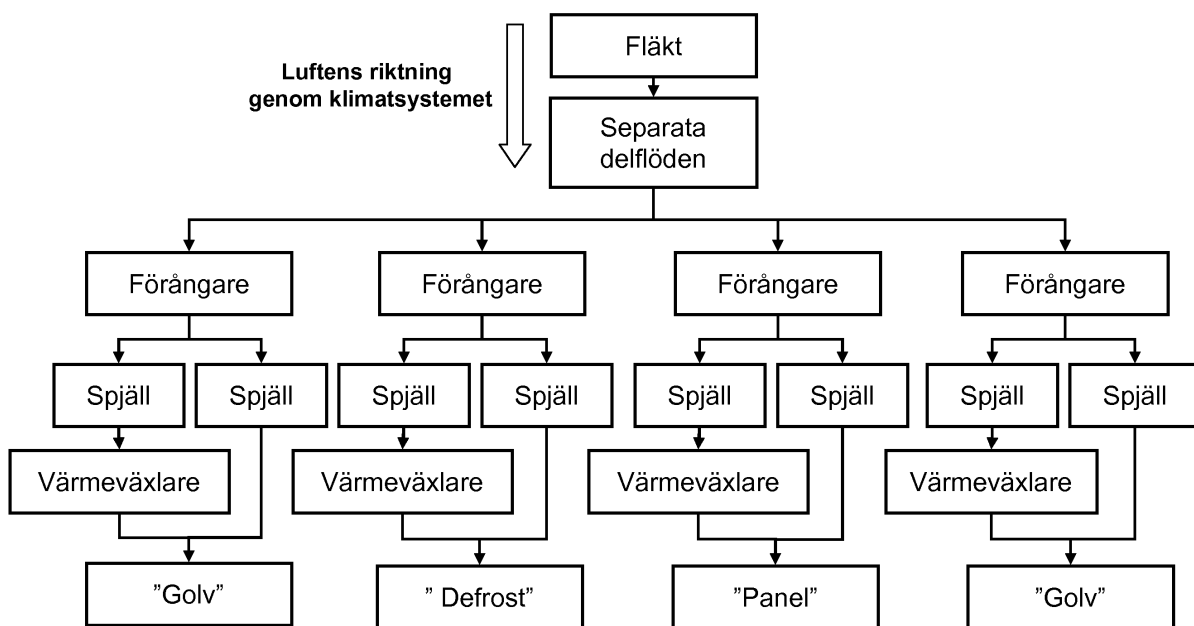


Fig 9