

Missing data/Data saknas

Sammandrag

Föreliggande uppfinning avser ett arrangemang för att upprätthålla en önskad driftstemperatur hos ett batteri (8) i ett fordon (1). Arrangemanget innefattar ett kylsystem (12) med en cirkulerande kylvätska. Kylsystemet innefattar en kylare (14) där kylvätskan är anpassad att kylas och ett värmeöverförande område (12a) där kylvätskan är i kontakt med batteriet (8). Arrangemanget innefattar även en AC-anläggning med ett cirkulerande köldmedium. AC-kretsen innefattar en första krets med en första förångare (21) i vilken ett köldmedium är anpassat att kyla luft i ett hyttutrymme (2) hos fordonet (1) och en första kondensor (17) i vilken köldmediet är anpassat att avge värmeenergi. AC-anläggningen innefattar en andra krets med en andra förångare (26) i vilken köldmediet är anpassat att kyla kylvätskan i kylsystemet (12) och en andra kondensor (24) i vilken köldmediet är anpassat att värma kylvätskan i kylsystemet (12).

(Fig. 2)

Arrangemang för att upprätthålla en önskad driftstemperatur hos ett batteri i ett fordon

10

UPPFINNINGENS BAKGRUND OCH KÄND TEKNIK

Föreliggande uppfinning avser ett arrangemang för att upprätthålla en önskad temperatur hos ett batteri i ett fordon enligt patentkravets 1 ingress.

15

Hybridfordon som drivs av elektricitet i kombination med någon annan form av bränsle är utrustade med ett eller flera batterier för lagring av elektrisk energi och reglerutrustning för att reglera flödet av elektrisk energi mellan batteriet och en elektrisk maskin som omväxlande arbetar som motor och generator i beroende av fordonets driftstillstånd. Batteriet och reglerutrustningen tillhandahåller ofrånkomligt en viss uppvärmning under drift. För att batteriet och reglerutrustningen ska kunna arbeta på ett optimalt sätt bör de inte värmas till en alltför hög temperatur. Beroende på typ av batteri bör det inte värmas över en högsta temperatur, som exempelvis kan vara av storleksordningen 45°C. Reglerutrustningen kan värmas till en något högre temperatur. Batteriet och reglerutrustningen måste således kylas under drift. De flesta batterier har en optimal driftstemperatur inom intervallet 20-30°C. Batteriet kan således även behövas värmas upp under tillfällen då den har en för låg temperatur.

30

Det är känt att kyla batterier i hybridfordon med luft. Luften måste emellertid ha en hög kvalitet då batterier är känsliga för föroreningar och fukt. Det är härvid känt att placera batteriet i hyttutrymmet hos fordon där luften har en hög kvalitet och en lämplig temperatur. En fläkt kan här alstra en kylande luftström genom batteriet. Det är emellertid av många anledningar önskvärt att placera batteriet på andra ställen i fordonet än i hyttutrymmet. Det är även känt att anordna batteriet i fordonets motorrum. Då luften i motorrummet i ett fordon är mer eller mindre förorenad kan den inte användas för att direkt kyla batteriet. I dessa fall inkapslas batteriet på lämpligt sätt och

35

- en AC-anläggning utnyttjas för att kyla batteriet. Då batteriet behöver värmas kan det ske genom elektriska komponenter eller med kylvätska från kylsystemet som kyler förbränningsmotorn. Det erfordras således ett relativt komplext arrangemang för att upprätthålla en önskad temperatur hos ett batteri i ett motorrum. Att utnyttja en AC-anläggning för att kyla ett batteri under drift kräver även tillförsel av en relativt stor mängd energi.

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

- 10 Syftet med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla ett arrangemang i form av en relativt enkel konstruktion som har kapacitet att både värma och kyla batteriet så att det kan upprätthålla en önskad driftstemperatur.

- 15 Detta syfte uppnås med arrangemanget av det inledningsvis nämnda slaget, vilket kännetecknas av de särdrag som anges i patentkravets 1 kännetecknande del. Batteriet kyles således av ett kylsystem med en cirkulerande kylvätska. Ett sådant kylsystem kan ges en relativt enkel utformning och svara för den huvudsakliga kylningen av batteriet. Fordonet innefattar således även en AC-anläggning för kylning av ett hyttutrymme i fordonet. Enligt föreliggande uppfinning har denna AC-anläggning försetts med en
20 andra krets som innehåller en ytterligare kondensor och en ytterligare förångare. Den andra kondensorn kan utnyttjas för att tillhandahålla en uppvärmning av kylvätskan i kylsystemet och därmed en uppvärmning av batteriet då detta erfordras. Den andra förångaren i den andra krets kan utnyttjas för att tillhandahålla en extra kylning av kylvätskan i kylsystemet och därmed en extra kylning av batteriet då detta erfordras. I
25 detta fall utnyttjas således ett relativt enkelt kylsystem med en cirkulerande kylvätska för den huvudsakliga kylningen av batteriet i behållaren. Då extra kylning erfordras eller då batteriet behöver värmas kan nämnda delvis befintliga AC-anläggning utnyttjas för att värma eller kyla batteriet så att en önskad driftstemperatur av batteriet upprätthålls. Ett sådant arrangemang kan ges en relativt enkel konstruktion med
30 relativt få ingående komponenter.

- Enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning innefattar arrangemanget en behållare som är anpassad att innesluta batteriet. I och med att batteriet är inneslutet i en behållare förhindras omgivande luft att komma i direkt kontakt med batteriet.
35 Därmed kan behållaren med batteriet även placeras på platser i fordonet där den omgivande luften innehåller föroreningar och fukt. Den andra kondensorn och den

andra förångaren är med fördel även anordnade inuti behållaren. Kondensorn och förångaren erhåller här en skyddad placering i en ren miljö.

Enligt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning är den andra kretsen med den andra kondensorn och den andra förångaren parallellt anordnade i förhållande till den första kretsen med den första kondensorn och den första förångaren. Med ett sådant utförande av AC-anläggningen kan en gemensam kompressor utnyttjas som leder köldmediet både till den första kretsen och till den andra kretsen. Den gemensamma kompressorn kan dessutom utnyttjas för att suga tillbaka förångat köldmedium från både den första förångaren och den andra förångaren. Batterier har en önskade driftstemperatur som ungefär motsvarar luftens temperatur i hyttutrymmet. Detta underlättar användningen av en gemensam AC-anläggning.

Enligt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning är nämnda kylare, som kyler kylvätskan i kylsystemet, luftkyld. Kylaren är med fördel anordnad i en position i fordonet där den genomströmmas av luft med omgivningens temperatur. I detta fall kan kylvätskan erhålla en kylning till en temperatur i närheten av omgivningens temperatur i kylaren. En kylfläkt kan anordnas i anslutning till kylaren för att ytterligare effektivisera kylningen av kylvätskan i kylaren. Kylaren kan vara anordnad i en utvändig position i anslutning till behållaren. Kylaren kan här vara fäst på en utvändig yta hos behållaren. I detta fall kan kylsystemets ledningar göras mycket korta.

Enligt en annan föredragen utföringsform av uppfinningen innefattar kylsystemet cirkulationsmedel som är stånd att cirkulera kylvätskan i två olika riktningar genom kylsystemet. Ett sådant cirkulationsmedel kan utgöras av en reversibel pump. Kylaren är i detta fall med fördel anordnad i en position i kylsystemet mellan den andra kondensorn och den andra förångaren. Därmed kan kylvätskan då den cirkuleras i en riktning tillhandahålla en avslutande kylning i den andra förångaren innan den leds till batteriet. Kylvätskan som leds till batteriet har i detta fall en lägre temperatur än då den endast kyla i kylaren och den kalla kylvätskan tillhandahåller här en mycket effektiv kylning av batteriet. Då kylvätskan cirkuleras i en motsatt riktning tillhandahåller kylvätskan en avslutande värmning i den andra kondensorn innan den leds till batteriet. I detta fall kan kylvätskan som leds till batteriet ha en relativt hög temperatur. Då kylvätskan cirkuleras i denna riktning tillhandahålls en effektiv värmning av batteriet. Om batteriet har en för låg temperatur cirkuleras således kylvätskan i den riktning i

vilken den värmer batteriet och om batteriet har en för hög temperatur cirkuleras kylvätskan i en motsatt riktning i vilken den kyler batteriet.

- Enligt en annan föredragen utföringsform av uppfinningen innefattar arrangemanget en styrenhet som är anpassad att styra arrangemanget så att köldmediet endast cirkuleras genom den andra kretsen under tillfällen då kylsystemet inte själv har kapacitet att upprätthålla en önskad driftstemperatur hos batteriet. Att kyla batteriet med kylvätska som cirkulerar i kylsystemet erfordrar väsentligen endast tillförsel av energi för drift av en pump eller liknande cirkulationsmedel för cirkulation av kylvätskan.
- 10 Energiförbrukningen för att cirkulera kylvätskan är relativt liten. Att driva en AC-anläggning resulterar i en betydligt högre energiförbrukning. Det är därför en fördel ur energisynpunkt om AC-anläggningen endast används under tillfällen då kylsystemet inte själv har kapacitet att upprätthålla en önskad driftstemperatur hos batteriet. Styrenheten mottar med fördel information från en temperatursensor som avkänner batteriets temperatur för att avgöra om AC-anläggningen behöver aktiveras eller inte.
- 15 Då AC-anläggningen behöver aktiveras avgör styrenheten i vilken riktning som kylvätskan ska cirkuleras för att batteriet ska erhålla en önskad kylning respektive uppvärmning.
- 20 Enligt en annan utföringsform av föreliggande uppfinning innefattar arrangemanget reglerutrustning som är anpassad att reglera flödet av elektrisk energi till och från batteriet, varvid nämnda reglerutrustning även är anordnad inuti behållaren där den är i kontakt med den cirkulerande kylvätskan i ett värmeöverförande område av kylsystemet. Sådan reglerutrustning tillhandahåller även en uppvärmning under drift.
- 25 Det kan därför vara lämpligt att kyla reglerutrustningen med hjälp av samma kylsystem som kyler batteriet. Reglerutrustningen kan dock normalt tillåtas att värmas till en något högre temperatur än batteriet. Kylvätskeflödet till batteriet respektive reglerutrustningen kan dimensioneras så att batteriet erhåller en kylning till en lägre temperatur än reglerutrustningen.

30

KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

I det följande beskrivs, såsom ett exempel, en föredragen utföringsform av uppfinningen med hänvisning till bifogade ritningar, på vilka:

35

Fig. 1 visar ett hybridfordon med en behållare för ett batteri,

Fig. 2 visar ett arrangemang för att upprätthålla en önskad driftstemperatur hos batteriet och

Fig. 3 visar arrangemanget i Fig. 2 under ett andra driftstillstånd.

5 DETALJERAD BESKRIVNING AV EN FÖREDRAGEN UTFÖRINGSFORM AV UPPFINNINGEN

Fig. 1 visar ett lastfordon 1 som är försett med ett hyttutrymme 2 och ett lastutrymme 3. Lastfordonets 1 kaross innefattar längsgående bärande balkar 4. Lastfordonet 1 är ett hybridfordon och drivs av en schematiskt visad förbränningsmotor 5 och/eller av en schematiskt visad elektrisk maskin 6. Då den elektriska maskinen 6 arbetar som motor driver den fordonet 1 själv eller tillsammans med förbränningsmotorn 5. Den elektriska maskinen 6 arbetar som generator under tillfällen då fordonet 1 bromsas. Den elektriska maskinen 6 kan själv bromsa fordonet upp till en viss bromsnivå. Vid högre bromsnivåer kompletteras bromsningsprocessen av fordonets ordinarie bromsar. En behållare 7 är fäst på en av de bärande balkarna 4. Ett batteri 8 för lagring av elektrisk energi och reglerutrustning 9 som reglerar flödet av elektrisk energi mellan batteriet 8 och den elektriska maskinen 6 är anordnade i behållaranordningen 7.

Fig. 2 och 3 visar behållaren 7 mer i detalj. Behållaren 7 är sluten och innefattar ett invändigt utrymme 11. Batteriet 8 och nämnda reglerutrustning 9 är anordnade inuti det slutna utrymmet 11. Därmed är batteriet 8 och reglerutrustningen 9 helt skyddade från omgivande luft som kan vara fuktig och förorenad. Ett kylsystem 12 med en cirkulerande kylvätska är anpassad att vara i värmeöverförande kontakt med batteriet 8 och reglerutrustningen 9 inuti behållaren 7. En reversibel pump 13 cirkulerar kylvätskan genom kylsystemet 12. En kylare 14 är anordnad på utsidan av behållaren 7 i kontakt med omgivande luft. En fläkt 15 är anpassad att forcera luft genom kylaren 14 för att effektivisera kylningen av kylvätskan. Kylvätskan är i värmeöverförande kontakt med batteriet 8 i ett ledningsområde 12a. Kylvätskan är i värmeöverförande kontakt med reglerutrustningen 9 i ett ledningsområde 12b.

Fordonet 1 är försett med en AC-anläggning för att upprätthålla en önskad temperatur i hyttutrymmet 2. AC-anläggningen innefattar en kompressor 16 som är anpassad att komprimera ett gasformigt köldmedium. Det gasformiga köldmediet tillhandahåller därmed ett förhöjt tryck och en förhöjd temperatur. AC-anläggningen innefattar en första krets med en första kondensor 17 där det gasformiga köldmediet kyles till en

temperatur vid vilket det kondenserar. Den första kondensorn 17 är här anordnad vid ett frontparti av fordonet 1 i kontakt med omgivande luft. En fläkt 18 forcerar en luftström genom kondensorn 17. Det kondenserade köldmediet leds till en expansionsventil 20 där det tillhandahåller en strypning och därmed ett lägre tryck och en lägre temperatur. Köldmediet leds därefter till en förångare 21 som är anordnad i eller i anslutning till hyttutrymmet 2. En fläkt 22 forcerar luften i hyttutrymmet genom förångaren 21. Köldmediet värms av luften till en temperatur i förångaren 21 vid vilket det förångas. Luften i hyttutrymmet 2 tillhandahåller därmed en motsvarande kylning. Det förångade köldmediet i förångaren 21 sugas tillbaka till kompressorn 16. Denna del av AC-anläggningen motsvarar en väsentligen konventionell AC-anläggning.

I detta fall innefattar AC-anläggningen dock en andra krets. Den andra kretsen mottar varmt gasformigt köldmedium från kompressorn 16 i en position 23 i den första kretsen. Köldmediet leds i den andra kretsen till en andra kondensor 24 där det gasformiga köldmediet kyles till en temperatur vid vilket det kondenserar. Den andra kondensorn 24 är anordnad inuti behållaren 7 där den värmer kylvätskan som cirkulerar i kylsystemet 12. Det kondenserade köldmediet leds till en expansionsventil 25 där det tillhandahåller en strypning och därmed ett lägre tryck och en lägre temperatur. Köldmediet leds därefter till en andra förångare 26 som även är anordnad inuti behållaren 7 där den kyler kylvätskan som cirkulerar i kylsystemet 12. Köldmediet värms i den andra förångaren 26 till en temperatur vid vilket det förångas. Det förångade köldmediet sugas från den andra förångaren 26 tillbaka till den första kretsen, via positionen 27, av kompressorn 16.

AC-anläggningen styrs av en styrenhet 28. Styrenheten 28 mottar information från en första temperatursensor 29 som avkänner luftens temperatur i hyttutrymmet 2 och en andra temperatursensor 30 som avkänner batteriets temperatur. Med hjälp av denna information styr styrenheten 28 driften av kompressorn 16 och den reversibla pumpen 13 i kylsystemet 12. Styrenheten 28 styr även en första ventil 31 med vilket köldmedieflödet genom den första kretsen kan förhindras och en andra ventil 32 med vilket köldmedieflödet genom den andra kretsen kan förhindras.

Under drift av fordonet mottar styrenheten 28 information från temperatursensorn 30 avseende batteriets 8 temperatur. Då energi lagras i batteriet 8 eller då batteriet 8 tillför energi för drift av fordonet 1 sker ofrånkomligt en uppvärmning av batteriet 8 och de elektriska komponenterna 9. För att batteriet 8 ska fungera på ett optimalt sätt bör det

ha en temperatur inom intervallet 20 - 30°C. Batteriet får det inte ha en temperatur över en maximalt acceptabel temperatur. Denna temperatur varierar för olika batterier. Reglerutrustningen 9 bör heller inte ha en temperatur över en maximalt acceptabel temperatur som dock normalt kan vara något högre än batteriets maximalt acceptabla temperatur. För att förhindra att batteriet 8 erhåller en temperatur över den maximalt acceptabla temperaturen cirkulerar pumpen 13 kylvätska genom kylsystemet i den riktning som visas i Fig. 2. Kylvätskan cirkulerar här i två parallella ledningsområden 12a, 12b i värmeöverförande kontakt med batteriet 8 respektive reglerutrustningen 9. Kylvätskan kyler därvid under normal drift batteriet 8 och reglerutrustningen 9. Den varma kylvätskan leds till kylaren 14 där den kyla av luft med omgivningens temperatur. Värmeenergi avges således i kylaren 14. Så länge som styrenheten 28 mottar information som indikerar att batteriet upprätthåller en acceptabel temperatur håller den ventilen 32 i ett stängt läge. Inget köldmedium leds således genom den andra kretsen som således innefattar den andra kondensorn 24 och den andra förångaren 26. Styrenheten 28 mottar således även information från temperatursensorn 29. Om luften i hyttutrymmet 2 behöver kylas aktiverar styrenheten 28 kompressorn 16 och öppnar ventilen 31 så att köldmedium leds genom den första kretsen.

Om styrenheten 28 mottar information från temperatursensorn 30 som indikerar att batteriet 8 har en temperatur över den maximalt acceptabla temperaturen, konstaterar styrenheten 28 att kylsystemet 12 själv inte är kapabelt att kyla batteriet. Eventuellt kan styrenheten 28 konstatera detta om batteriet 8 erhåller en temperatur över ett tröskelvärde som är satt med en viss marginal till den maximalt acceptabla temperaturen. Då styrenheten 28 konstaterar detta aktiverar den kompressorn 16, om den inte redan är aktiverad, och öppnar ventilen 32. Därmed kommer åtminstone en del av köldmediet från kompressorn 16 att ledas genom den andra kretsen. Köldmediet i den andra kretsen når först den andra kondensorn 24. I den andra kondensorn 24 kyla köldmediet av kylvätskan till en temperatur vid vilket det kondenserar. Kylvätskan i kylsystemet 12 tillhandahåller därmed en motsvarande uppvärmning i den andra kondensorn 24. Den varma kylvätskan leds därefter till kylaren 14 där den kyla av omgivande luft. Köldmediet tillhandahåller en strypning i expansionsventilen 25 innan den når den andra förångaren 26. Köldmediet leds till den andra förångaren 26 med ett reducerat tryck och en reducerad temperatur. Köldmediets tryck och temperatur är här av en storlek så att köldmediet förångas i den andra förångaren 26 vid en temperatur som är klart lägre än omgivningens temperatur. Kylvätskan som når den andra förångaren 26 kan därmed kylas i ett andra steg till en temperatur som med fördel är

lägre än omgivningens temperatur. Den kalla kylvätskan från den andra förångaren 26 leds till batteriet 8 och reglerutrustningen 9 för kylning av dessa komponenter. Köldmediet leds efter att det förångats i den andra förångaren 26 tillbaka till den första kretsen i positionen 27.

5

Då AC-anläggningens andra krets utnyttjas tillhandahålls således en uppvärmning av kylvätskan i den andra kondensorn 24, en kylning av kylvätskan i kylaren 14 och en avslutande kylning av kylvätskan i den andra förångaren 26 innan kylvätskan leds till batteriet 8 och reglerutrustningen 9. Eftersom kylvätskan inledningsvis värms i den andra kondensorn 24 kommer den att ha en något högre temperatur då den lämnar kylaren 14 än i det fall då endast kylsystemet utnyttjas. Den avslutande kylningen i den andra förångaren 26 möjliggör dock en kylning av kylvätskan till en temperatur under omgivningens temperatur. En sådan kylning är inte möjlig i kylaren 14 där omgivande luft utnyttjas som kylmedel. En kylning av kylvätskan till en temperatur under omgivningens temperatur kan vara nödvändig för att batteriet inte ska erhålla en oacceptabelt hög temperatur i synnerhet då en hög omgivningstemperatur råder. För att driva AC-anläggningen erfordras emellertid energi. I detta fall utnyttjas AC-systemet för att kyla batteriet endast vid tillfällen då detta är nödvändigt. På detta sätt minimeras användningen av AC-anläggningen och därmed energiförbrukning för att kyla batteriet 8 och reglerutrustningen 9.

Vid kallstarter av fordonet eller då omgivningen har en mycket låg temperatur kan styrenheten 28 mottaga temperaturvärden från temperatursensorn 30 som indikerar att batteriet har en oacceptabelt låg temperatur. Detta visas i Fig. 3. I detta fall startar styrenheten 28 kompressorn 16 samtidigt som den öppnar ventilen 32. Köldmediet leds därmed genom den andra kretsen. Under dessa förhållanden utnyttjas normalt inte den första kretsen för kylning av luften i hyttutrymmet 2. Ventilen 31 är därmed troligtvis stängd. Styrsystemet 28 aktiverar här den reversibla pumpen 13 på ett sätt så att den cirkulerar kylvätskan i en motsatt riktning i kylsystemet i förhållande till då batteriet 8 och reglerutrustningen 9 kyldes. Kylvätskan som lämnar batteriet 8 och reglerutrustningen 9 leds här först genom den andra förångaren 26. Kylvätskan tillhandahåller här en kylning. Kylvätskan leds därefter genom kylaren 14. Luften värmer här kylvätskan i de fall kylvätskan är kallare än luften. I detta fall tillförs värmeenergi till kylvätskan i kylaren 14. Kylvätskan leds slutligen genom den andra kondensorn 24 där den tillhandahåller en uppvärmning till en temperatur som klart överstiger omgivningens temperatur. Den varma kylvätskan leds genom

ledningsområdena 12a, 12b där den relativt snabbt värmer upp batteriet 8 och reglerutrustningen 9 till en acceptable temperatur. Då styrenheten 28 mottar information från temperatursensorn 30 som indikerar att batteriet har uppnått en acceptabel temperatur stänger styrenheten av kompressorn 16 samtidigt som den

5 stänger ventilen 32 så att cirkulationen av köldmediet genom den andra kretsen upphör. I detta fall används AC-anläggningen för att värma batteriet. Den uppfinningsenliga AC-anläggningen kan således utnyttjas både för att kyla och värma batteri 8 och reglerutrustning 9 med syfte att upprätthålla en önskad temperatur hos dessa komponenter.

10

Uppfinningen är på intet sätt begränsad till den på ritningen beskrivna utföringsformen utan kan varieras fritt inom patentkravens ramar. Behållaren 7 med batteriet och reglerutrustningen 9 är i detta fall fäst vid en långsgående balk 4. Den kan dock fästas på ett väsentligen godtyckligt ställe i ett fordon. Om fordonet är en buss kan behållaren

15

7 med batteriet 8 och reglerutrustningen 9 fästas på bussens tak.

Patentkrav

1. Arrangemang för att upprätthålla en önskad driftstemperatur hos ett batteri (8) i ett fordon (1), varvid arrangemanget innefattar en AC-anläggning med ett cirkulerande köldmedium, varvid AC-anläggningen innefattar en första krets med en första förångare (21) i vilken ett köldmedium är anpassat att kyla luft i ett hyttutrymme (2) hos fordonet (1) och en första kondensor (17) i vilken köldmediet är anpassat att avge värmeenergi, och ett kylsystem (12) med en cirkulerande kylvätska, varvid kylsystemet innefattar en kylare (14) där kylvätskan är anpassad att kylas och ett värmeöverförande område (12a) där kylvätskan är i kontakt med batteriet (8),
5
10 kännetecknat av att AC-anläggningen innefattar en andra krets med en andra förångare (26) i vilken köldmediet är anpassat att kyla kylvätskan i kylsystemet (12) och en andra kondensor (24) i vilken köldmediet är anpassat att värma kylvätskan i kylsystemet (12), att kylaren (14) är anordnad i en position i kylsystemet mellan den andra kondensorn (24) och den andra förångaren (26) och att kylsystemet innefattar cirkulationsmedel (13) som är stånd att cirkulera kylvätskan i olika riktningar genom kylsystemet (12).
15
2. Arrangemang enligt krav 1, kännetecknat av att arrangemanget innefattar en behållare (7) som är anpassad att innesluta batteriet (8).
20
3. Arrangemang enligt krav 2, kännetecknat av att den andra kondensorn (24) och den andra förångaren (26) är anordnade inuti behållaren (7).
- 25 4. Arrangemang enligt krav 1, kännetecknat av att den andra kretsen med den andra kondensorn (24) och den andra förångaren (26) är parallellt anordnade i förhållande till den första kretsen med den första kondensorn (17) och den första förångaren (21).
5. Arrangemang enligt något av föregående krav, kännetecknat av att kylaren (14), som kyler kylvätskan i kylsystemet, är luftkyld.
30
6. Arrangemang enligt krav 5, kännetecknat av att kylaren (14) och anordnad i en utvändig position i anslutning till behållaren (7).
- 35 7. Arrangemang enligt något av föregående krav, kännetecknat av att arrangemanget innefattar en styrenhet (28) som är anpassad att styra arrangemanget så att köldmediet

endast cirkuleras genom den andra kretsen under tillfällen då kylsystemet (12) inte själv har kapacitet att upprätthålla en önskad driftstemperatur hos batteriet (8).

- 5 8. Arrangemang enligt något av de föregående kraven 2 till 7, kännetecknat av att arrangemanget innefattar reglerutrustning (9) som är anpassad att reglera flödet av elektrisk energi till och från batteriet (8), varvid nämnda reglerutrustning (9) även är anordnad inuti behållaren (7) och att den där är i kontakt med kylvätskan i ett andra värmeöverförande område (12b).

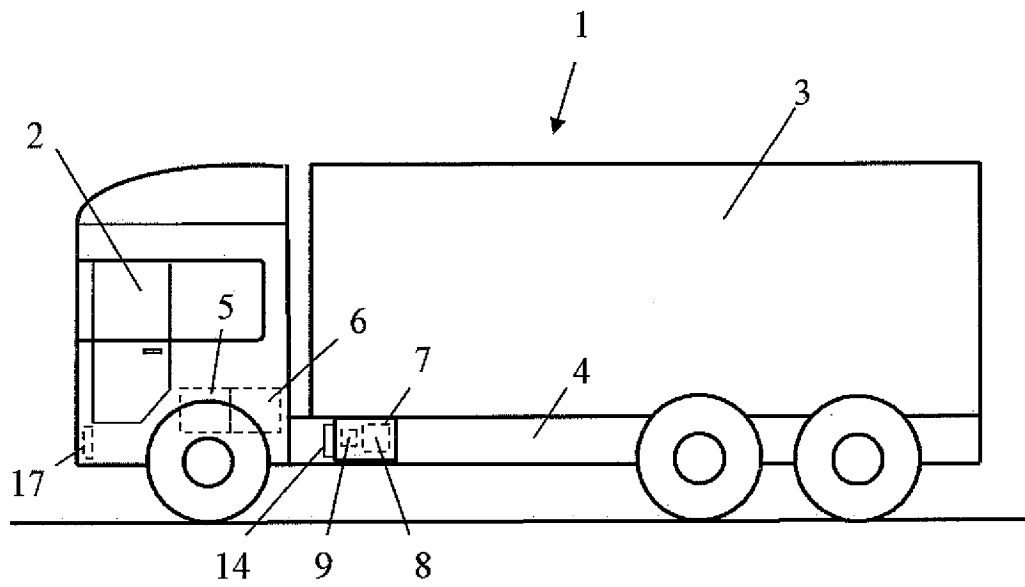


Fig 1

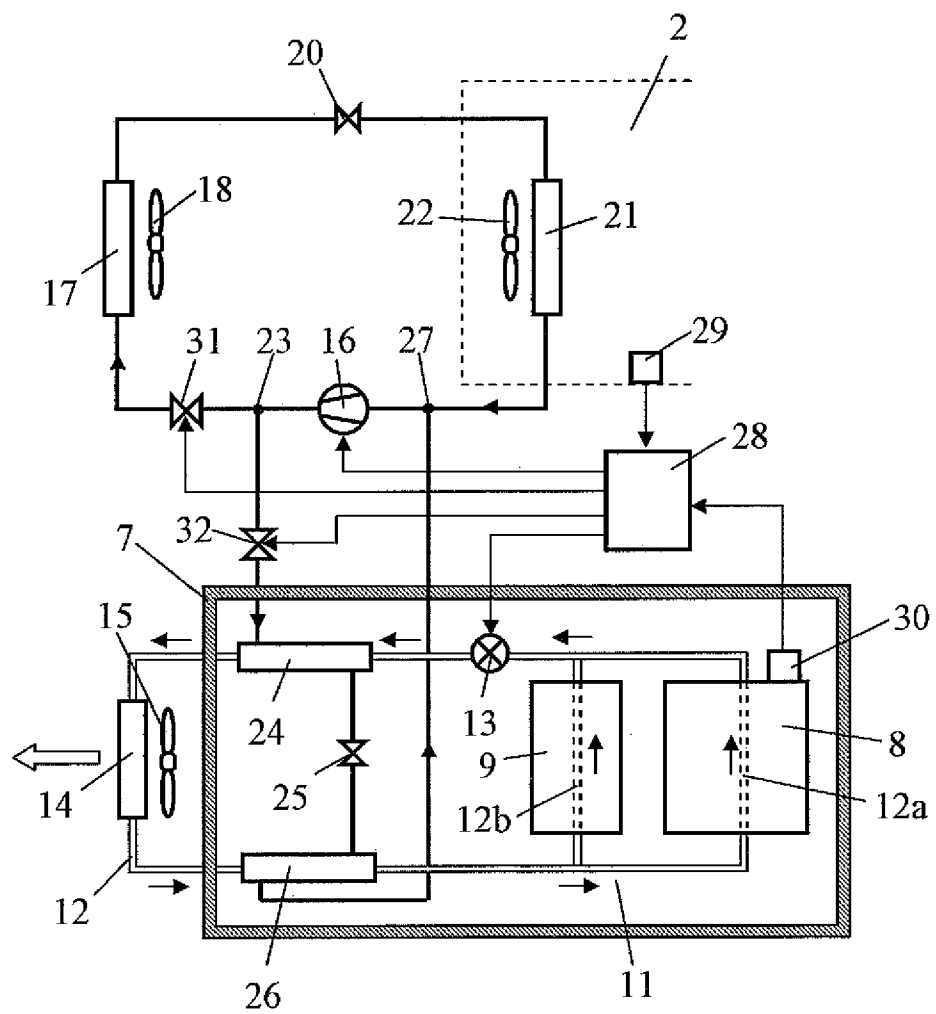


Fig 2

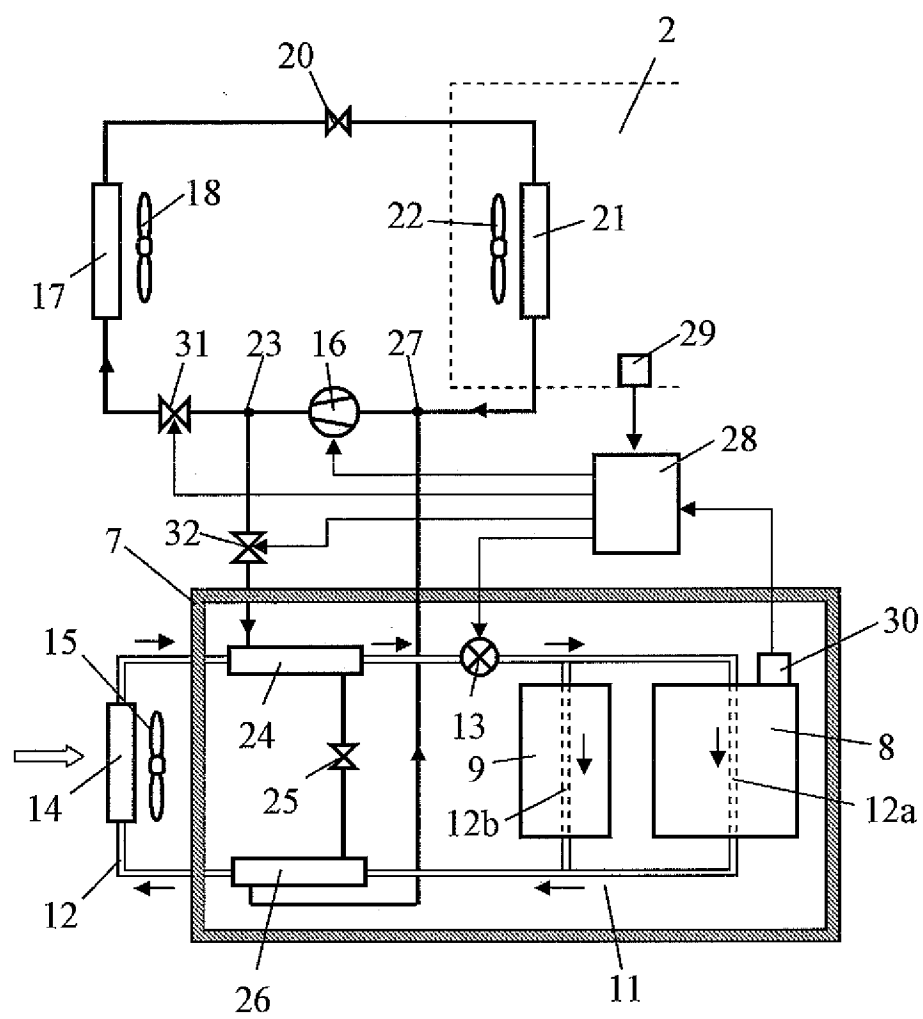


Fig 3