



(12) Patentskrift

(10) SE 535 563 C2

(21) Patentansökningsnummer: 1150140-0
(45) Patent meddelat: 2012-09-25
(41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2012-08-22
(22) Patentansökan inkom: 2011-02-21
(24) Löpdag: 2011-02-21
(83) Deposition av mikroorganism: ---
(30) Prioritetsuppgifter: ---

(51) Internationell klass:
B60H 1/00 (2006.01)
H01M 10/50 (2006.01)

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

(72) Uppfinnare: Johan Herland, Tullinge SE

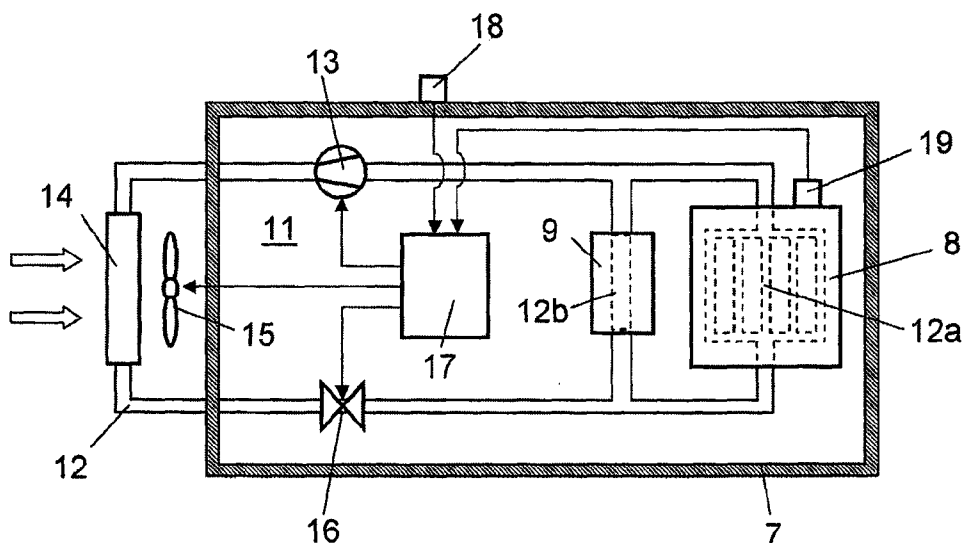
(74) Ombud: Bjerkéns Patentbyrå KB, P.O. Box 5366, 102 49 Stockholm SE

(54) Benämning: Arrangemang för att kyla ett energilagret i ett fordon

(56) Anförda
publikationer: DE 102009019010 A1

(47) Sammandrag:

Föreliggande uppfinning avser ett arrangemang för att kyla ett energilagret (8) i ett fordon (1). Arrangemanget innefattar en ledningskrets (12), fläkt (13) som är anpassad att cirkulera ett gasformigt medium i ledningskretsen (12), en kylare (14) där det gasformiga mediet är anpassat att kylas av omgivande luft och ett kylområde (12a) där det gasformiga mediet är anpassat att kyla energilagret (8). Arrangemanget innefattar ett reglerbart stryporgan (16) som är anordnat i en position som är belägen nedströms kylaren (14) och uppströms kylområdet (12a) med avseende på det gasformiga mediets avsedda strömningsriktning i ledningskretsen (12). Det reglerbara stryporganet (16) är ställbart i ett icke strypande läge och i åtminstone ett strypläge vid vilket det gasformiga mediet tillhandahåller ett tryckfall och därmed en motsvarande temperatursänkning då det leds genom stryporganet (16).



Sammandrag

Föreliggande uppfinning avser ett arrangemang för att kyla ett energilagret (8) i ett fordon (1). Arrangemanget innefattar en ledningskrets (12), fläkt (13) som är anpassad att cirkulera ett gasformigt medium i ledningskretsen (12), en kylare (14) där det gasformiga mediet är anpassat att kylas av omgivande luft och ett kylområde (12a) där det gasformiga mediet är anpassat att kyla energilagret (8). Arrangemanget innefattar ett reglerbart stryporgan (16) som är anordnat i en position som är belägen nedströms kylaren (14) och uppströms kylområdet (12a) med avseende på det gasformiga mediets avsedda strömningsriktning i ledningskretsen (12). Det reglerbara stryporganet (16) är ställbart i ett icke strypande läge och i åtminstone ett strypläge vid vilket det gasformiga mediet tillhandahåller ett tryckfall och därmed en motsvarande temperatursänkning då det leds genom stryporganet (16).

(Fig. 2)

57883SE kg/

5 Sökande: Scania CV AB

Arrangemang för att kyla ett energilager i ett fordon

10 UPPFINNINGENS BAKGRUND OCH KÄND TEKNIK

Föreliggande uppfinning avser ett arrangemang för att kyla ett energilager 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 energilager som kan utgöras av ett eller flera batterier för lagring av elektrisk energi och reglerutrustning för att reglera flödet av elektrisk energi mellan energilagret och en elektrisk maskin som omväxlande arbetar som motor och generator i beroende av fordonets driftstillstånd. Energilagret och reglerutrustningen
- 20 tillhandahåller ofrånkomligt en viss uppvärmning under drift. För att energilagret och reglerutrustningen ska kunna arbeta på ett optimalt sätt bör de inte värmas till en alltför hög temperatur. Beroende på typ av batterier i energilagret bör det inte värmas över en högsta temperatur. Reglerutrustningen kan dock värmas till en något högre temperatur. Energilagret och reglerutrustningen måste således kylas under drift. De flesta
- 25 energilager har en optimal driftstemperatur inom ett bestämd temperaturintervall.

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

av omgivande luft. Detta är fördelaktigt ur energisynpunkt. Under tillfällen då omgivande luft har en hög temperatur erhålls dock en mindre god kylning eller till och med en uppvärmning av energilagret.

5 SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Syftet med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla ett arrangemang i form av en relativt enkel och robust konstruktion som har kapacitet att kyla energilagret så att det kan upprätthålla en önskad driftstemperatur även under tillfällen då omgivande luft har en hög temperatur.

Detta syfte uppnås med arrangemanget av det inledningsvis nämnda slaget, vilket kännetecknas av de särdrag som anges i patentkravets 1 kännetecknande del. Enligt föreliggande uppfinning utnyttjas således en ledningskrets med ett gasformigt medium för att kyla energilagret. Ledningskretsen innefattar ett stryporgan som är anordnat i en position nedströms en kylare i ledningskretsen och uppströms energilagret. Då det gasformiga mediet cirkulerar i ledningskretsen kommer det att erhålla en kylning i ett första steg i kylaren där det kyla av luft med omgivningens temperatur. Det gasformiga mediet kan här kylas till en temperatur i närheten av omgivningens temperatur. Då det gasformiga mediet därefter når stryporganet kan det tillhandahålla en trycksänkning och en kylning i ett andra steg. Det gasformiga mediet kan i och med det erhålla en lägre temperatur än omgivande luft då det leds till energilagret. Det gasformiga mediet kan i och med det tillhandahålla en god kylning av energilagret även under tillfällen då omgivande luft har en hög temperatur. Under tillfällen som omgivande luft inte har en hög temperatur räcker det i regel med att kyla det gasformiga mediet i kylaren i det första steget. Stryporganet är i detta fall i det icke strypande läget. Arrangemanget enligt ovan innefattar relativt enkla och robusta komponenter som har en tillförlitlig funktion. Det gasformiga mediet kan vara luft men det kan även vara en godtycklig gas eller gasblandning som har lämpliga egenskaper för den ovan beskrivna funktionen.

Enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning är stryporganet steglöst ställbart i olika stryp lägen. Därmed kan det gasformiga mediets tryckfall och temperaturfall regleras steglöst med hjälp av stryporganet. Kylningen av energilagret kan här kontrolleras med en mycket god precision. Alternativt kan stryporganet vara ställbart i ett eller flera fasta stryp lägen. I detta fall kan stryporganet omväxlande ställas i ett fast stryp läge då energilagret har en för hög temperatur och i det icke strypande läget då

energilagret har en acceptabel temperatur. Med en sådan reglering kan det gasformiga mediet kylas intermittent i ett eller två steg på ett sätt så att energilagret alltid har en temperatur inom ett önskat intervall.

- 5 Enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning är ett flödesmedel anordnat i en position som är belägen nedströms kylområdet för energilagret och uppströms kylaren med avseende på det gasformiga mediets avsedda strömningsriktning i ledningskretsen. Då stryporganet är i det icke strypande läget leds det gasformiga mediet med ett relativt litet strömningsmotstånd genom ledningskretsen. Nämnda
- 10 flödesmedel behöver i detta fall endast upprätthålla en relativt liten tryckskillnad för att skapa ett erforderligt flöde av det gasformiga mediet genom ledningskretsen. Då stryporganet ställs i ett strypläge ökar strömningsmotståndet i ledningskretsen drastiskt. Nämnda flödesmedel måste här upprätthålla en betydligt större tryckskillnad för att skapa ett erforderligt medieflöde genom ledningskretsen. Då det gasformiga
- 15 mediet erhåller denna tryckökning av nämnda tryckmedel erhåller det samtidigt en förhöjd temperatur innan det leds till kylaren. Därmed skapas en stor temperaturskillnad i kylaren mellan det gasformiga mediet och omgivande luft. Det gasformiga mediet kan därmed kylas på ett effektivt sätt i kylaren till en temperatur i närheten av omgivningens temperatur. Nämnda flödesmedel kan vara en elektriskt
- 20 driven fläkt eller kompressor. En elektriskt driven fläkt eller kompressor kan ges ett varierbart varvtal. Ju högre varvtal som fläkten eller kompressorn drivs med desto högre tryck och temperatur kan det ge det gasformiga mediet. I det fall som nämnda flödesmedel är en fläkt måste den ha en konstruktion så att den klarar av att upprätthålla en relativt stor tryckskillnad mellan en trycksida och en sug sida i
- 25 ledningskretsen. Fläkten måste således ha kapacitet att kunna arbeta som en kompressor.

- Enligt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning innefattar arrangemanget en styrenhet som är anpassad att mottaga information från en sensor
- 30 som avkänner en parameter som är relaterad till energilagrets kylbehov och att ställa stryporganet i ett strypläge under tillfällen då den uppskattar att energilagret erfordrar en extra kylning. Styrenheten kan vara en datorenhet med en lämplig programvara för detta ändamål. Alternativt kan stryporganet aktiveras manuellt då exempelvis en förare av fordonet erhåller information om att energilagret behöver en extra kylning.
- 35 Styrenheten kan vara anpassad att mottaga information från en temperatursensor som avkänner temperaturen på omgivande luft och/eller en temperatursensor som avkänner

temperaturen i energilagret och att under tillfällena då åtminstone en av nämnda temperaturer är högre än en referenstemperatur ställa stryporganet i ett stryppläge. Då den omgivande luften har en alltför hög temperatur kan den inte kyla det gasformiga mediet i kylaren till en önskat låg temperatur. I detta fall måste således stryporganet ställas i ett lämpligt stryppläge. Då temperaturen i energilagret är över en högsta acceptabel temperatur behöver det under alla omständigheter tillhandahålla en extra kylning.

Enligt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning innefattar arrangemanget en luftfläkt som är anpassad att forcera omgivande luft genom kylaren. Därmed kan värmeöverföringen mellan det gasformiga mediet och den omgivande luften i kylaren effektiviseras. Styrenheten kan vara anpassad att styra luftfläkten varvtal. Värmeöverföringen i kylaren är relaterad till den omgivande luftens flödes hastighet genom kylaren. I detta fall kan styrenheten ge luftfläkten ett förhöjt varvtal under tillfällena då energilagret erfordrar en extra kylning.

Enligt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning innefattar arrangemanget en behållare som är anpassad att innesluta energilagret. Ett energilager som är inneslutet i en behållare förhindras att komma i direkt kontakt med omgivande luft. Därmed kan behållaren med energilagret även placeras på platser i fordonet där den omgivande luften innehåller föroreningar och fukt. Nämnda flödesmedel och/eller stryporganet kan även vara anordnade inuti behållaren. Därmed erhåller dessa komponenter även en skyddad placering i fordonet. Med fördel anordnas väsentligen alla komponenter i ledningskretsen inuti behållaren förutom kylaren och luftfläkten. Därmed kan ledningskretsen göras kompakt och det gasformiga mediet behöver endast transporteras i korta ledningar mellan de olika komponenterna i ledningskretsen.

Enligt en annan utföringsform av föreliggande uppfinning innefattar nämnda ledningskrets ett ytterligare kylområde där det gasformiga mediet är anpassat att tillhandahålla kylning av reglerutrustning som är anpassad att reglera flödet av elektrisk energi till och från energilagret. Sådan reglerutrustning tillhandahåller även en uppvärmning under drift. Reglerutrustningen kan dock normalt tillåtas att värmas till en något högre maximal temperatur än energilagret. Det kan därför vara lämpligt att kyla reglerutrustningen i ett separat kylområde av ledningskretsen. Reglerutrustningens kylområde kan vara parallellt anordnat i förhållande till det kylområde där det gasformiga mediet kyler energilagret. Därmed kan

reglerutrustningen och energilagret kylas av gasformigt medium med samma låga temperatur. Alternativt kan reglerutrustningens kylområde vara anordnat i serie i förhållande till energilagrets kylområde.

5 KORT BESKRIVNING AV RITNINGEN

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

- 10 Fig. 1 visar ett hybridfordon som är försett med ett energilager och
Fig. 2 visar ett arrangemang för att kyla energilagret.

DETALJERAD BESKRIVNING AV EN FÖREDRAGEN UTFÖRINGSFORM AV UPPFINNINGEN

15

- 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
20 kan den själv driva fordonet 1 eller tillsammans med förbränningsmotorn 5. Den elektriska maskinen 6 arbetar som generator under tillfällena 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 energilager 8 som innefattar
25 ett eller flera batterier för lagring av elektrisk energi och reglerutrustning 9 som reglerar flödet av elektrisk energi mellan energilagret 8 och den elektriska maskinen 6 är anordnade inuti behållaren 7.

- Fig. 2 visar behållaren 7 mer i detalj. Behållaren 7 är sluten och innefattar ett invändigt
30 utrymme 11. Energilagret 8 och nämnda reglerutrustning 9 är anordnade inuti det slutna utrymmet 11. Därmed är energilagret 8 och reglerutrustningen 9 helt skyddade från omgivande luft som kan vara fuktig och förorenad. Behållaren 7 innesluter även större delen av en ledningskrets 12 med ett cirkulerande gasformigt medium. Det cirkulerande gasformiga mediet kan vara luft eller annan lämplig gas eller
35 gasblandning. Det gasformiga mediet är anpassat att cirkuleras i ledningskretsen 12 så att det kommer i värmeöverförande kontakt med energilagret 8 i ett första kylområde

12a och med reglerutrustningen 9 i ett andra kylområde 12b. En elektrisk driven fläkt 13 cirkulerar det gasformiga mediet genom ledningskretsen 12. Den elektriskt drivna fläkten 13 är även anordnad inuti behållaren 7. En kylare 14 är anordnad i ledningskretsen 12 på utsidan av behållaren 7 i kontakt med omgivande luft. En luftfläkt 15 är anordnad i anslutning till kylaren 14. Luftfläkten 15 kan drivas av en elektrisk motor. Luftfläkten är anpassad att forcera luft genom kylaren 14 under drift av förbränningsmotorn 5. Ledningskretsen 12 innefattar ett reglerbart stryporgan 16 i behållaren 7. Stryporganet 16 är i detta fall steglöst ställbart mellan ett icke strypande läge då det gasformiga mediet inte tillhandahåller någon trycksänkning då det leds genom stryporganet 16 och olika grader av stryplägen då det gasformiga mediet tillhandahåller en trycksänkning som är relaterad till den aktuella graden av strypning. En styrenhet 17 är anpassad att mottaga information från en första temperatursensor 18 som avkänner den omgivande luftens temperatur och en andra temperatursensor 19 som avkänner temperaturen i energilagret 8.

Under drift av fordonet sker ofrånkomligt en uppvärmning av energilagret 8 och de elektriska komponenterna 9. För att energilagret 8 ska fungera på ett optimalt sätt bör det ha en temperatur inom ett specifikt intervall. För ett energilager med, exempelvis, Li-Ion batterier är ett lämpligt temperaturintervall 30 - 40°C. För andra typer av batterier kan ett lämpligt temperaturintervall vara 20 - 30°C. Energilagret får dock inte ha en temperatur över en maximalt acceptabel temperatur, som exempelvis kan vara av storleksordningen 45°C. Reglerutrustningen 9 bör heller inte ha en temperatur över en maximalt acceptabel temperatur. Reglerutrustningens 9 maximalt acceptabla temperatur kan dock normalt vara något högre än energilagrets 8 maximalt acceptabla temperatur. För att förhindra att energilagret 8 erhåller en temperatur över den maximalt acceptabla temperaturen cirkulerar fläkten 13 runt det gasformiga mediet i ledningskretsen 12. Det gasformiga mediet kyls i kylaren 14 av omgivande luft som forceras genom kylaren 14 av luftfläkten 15. Det gasformiga mediet leds sedan till det reglerbara stryporganet 16 där det eventuellt erhåller en trycksänkning. Det gasformiga mediet leds därefter till de två parallella kylområden 12a, 12b. Det gasformiga mediet kyler energilagret 8 i kylområdet 12a och reglerutrustningen 9 i kylområdet 12b. Det gasformiga mediet leds sedan av fläkten 13 till kylaren 14 för kylning.

För att styra kylningen av energilagret 8 mottar styrenheten 17 information från temperatursensorn 18 avseende den omgivande luftens temperatur och från temperatursensorn 19 avseende energilagrets 8 temperatur. Så länge som styrenheten

17 mottar information som indikerar att energilagret 8 upprätthåller en acceptabel temperatur håller den strypventilen 16 i det icke strypande läget. Om styrenheten 17 mottar information från temperatursensorn 19 som indikerar att energilagret 8 har en temperatur över ett tröskelvärde som kan vara satt med en viss marginal till den

5 maximalt acceptabla temperaturen, konstaterar styrenheten 17 att kylningen av energilagret måste intensifieras. Styrenheten 17 mottar samtidigt information från temperatursensorn 18 avseende den omgivande luftens temperatur. Om styrenheten 17 bedömer att omgivande luft har en tillräckligt låg temperatur för att möjliggöra en extra kylning kan styrenheten öka fläktens 13 varvtal så att det gasformiga mediet

10 cirkuleras med en högre hastighet genom ledningskretsen 12. Alternativt eller i kombination så kan styrenheten 17 öka luftfläktens 15 varvtal så att luftflödet genom kylaren 14 ökar. Dessa åtgärder effektivisera värmeutbytet i kylaren 14 mellan omgivande luft och det gasformiga mediet som cirkulerar i ledningskretsen 12. Det gasformiga mediet kan här kylas i kylaren 14 till en temperatur som väsentligen

15 motsvarar den omgivande luftens temperatur.

Om omgivande luft har en alltför hög temperatur är inte ovan nämnda åtgärder tillräckliga för att upprätthålla en önskad temperatur i energilagret 8. Under sådana omständigheter reglerar styrenheten 17 stryporganet 16 så att det ställs i ett strypäge

20 vid vilket det tillhandahåller en strypning av det gasformiga mediet. Styrenheten 17 reglerar samtidigt fläktens 13 hastighet så att den klarar av att cirkulera ett lämpligt flöde av det gasformiga mediet genom ledningskretsen 12 mot verkan av den strypning som mediet erhåller i stryporganet 16. Fläkten 13 måste under sådana driftstillstånd arbeta tämligen hårt. I en första del av ledningskretsen 12 som är belägen nedströms

25 fläkten 13 och uppströms stryporganet 16 tillhandahåller det gasformiga mediet ett högre tryck än i en andra del av ledningskretsen 12 som är belägen nedströms stryporganet 16 och uppströms fläkten 13 med avseende på det gasformiga mediets strömningsriktning i ledningskretsen 12.

30 Då fläkten 13 trycksätter det gasformiga mediet tillhandahåller det även en temperaturhöjning i en motsvarande grad. Temperaturhöjningen av det gasformiga mediet skapar därmed en förhöjd temperaturskillnad i kylaren 14 mellan det gasformiga mediet och den omgivande luften. Det gasformiga mediet kyles i kylaren 14 till en temperatur i närheten av omgivningens temperatur. Det gasformiga mediets

35 förhöjda tryck resulterar även i ett något effektivare värmeutbyte i kylaren 14 mellan det gasformiga mediet och omgivande luft. Då det gasformiga mediet når stryporganet

16 tillhandahåller det ett tryckfall och en motsvarande temperatursänkning. Då det gasformiga mediet redan kylts till en temperatur som väsentligen motsvarar omgivningens temperatur i kylaren 14 tillhandahåller det i stryporganet 16 i de flesta fall en klart lägre temperatur än den omgivande luftens temperatur. Det kalla gasformiga mediet som passerat genom stryporganet kan därmed tillhandahålla en mycket god kylning av energilagret 8 då det leds genom det första kylområdet 12a och av reglerutrustningen 9 då det leds genom det andra kylområde 12b. Det gasformiga mediet trycksätts sedan åter då det når fläkten 13. Styrenheten 17 mottar väsentligen kontinuerligt information från temperatursensorn 19 avseende den aktuella temperaturen i energilagret 8. Så snart som temperaturen i energilagret sjunker under ett förbestämt värde reglerar styrenheten 17 stryporganet 16 så att strypningen upphör eller reduceras. Samtidigt reducerar styrenheten 17 fläktens 13 varvtal.

Då styrorganet 16 är i ett stryppläge krävs att fläkten 13 arbetar med ett relativt högt effektuttag. Även om omgivande luft har en relativt hög temperatur behöver styrenheten 17 normalt endast ställa stryporganet 16 i stryplägen under kortare tidsperioder. Därmed kan energiförbrukning för att kyla energilagret hållas på en acceptabel nivå även under tillfällena då omgivande luft har en relativt hög temperatur. Arrangemanget innefattar tämligen enkla och robusta komponenter som möjliggör en tillförlitlig kylning av energilagret 8 väsentligen oberoende av den omgivande luftens temperatur.

Uppfinningen är på intet sätt begränsad till den på ritningen beskrivna utföringsformen utan kan varieras fritt inom patentkravens ramar. Behållaren 7 med energilagret 8 och reglerutrustningen 9 är i detta fall fäst vid en längsgående balk 4. Den kan dock fästas på ett väsentligen godtyckligt ställe i ett fordon. Om fordonet är en buss kan behållaren 7 med energilagret 8 och reglerutrustningen 9 fästas på bussens tak.

Patentkrav

1. Arrangemang för att kyla ett energilagret (8) i ett fordon (1), varvid arrangemanget innefattar en ledningskrets (12), flödesmedel (13) som är anpassat att cirkulera ett
5 gasformigt medium i ledningskretsen (12), en kylare (14) där det gasformiga mediet är anpassat att kylas av omgivande luft och ett kylområde (12a) där det gasformiga mediet är anpassat att kyla energilagret (8), kännetecknat av att arrangemanget innefattar ett reglerbart stryporgan (16) som är anordnat i en position som är belägen nedströms kylaren (14) och uppströms kylområdet (12a) med avseende på det
10 gasformiga mediets avsedda strömningsriktning i ledningskretsen (12), varvid det reglerbara stryporganet (16) är ställbart i ett icke strypande läge vid vilket det gasformiga mediet väsentligen inte tillhandahåller något tryckfall då det leds genom stryporganet (16) och i åtminstone ett stryppläge vid vilket det gasformiga mediet tillhandahåller ett tryckfall och därmed en motsvarande temperatursänkning då det leds
15 genom stryporganet (16).
2. Arrangemang enligt krav 1, kännetecknat av att stryporganet (16) är steglöst ställbart i olika stryplägg.
- 20 3. Arrangemang enligt något av föregående krav, kännetecknat av att nämnda flödesmedel är anordnat i en position som är belägen nedströms kylområdet (12a) för energilagret (12) och uppströms kylaren (14) med avseende på det gasformiga mediets avsedda strömningsriktning i ledningskretsen (12).
- 25 4. Arrangemang enligt krav 3, kännetecknat av att nämnda flödesmedel är en elektriskt driven fläkt (13) eller kompressor.
5. Arrangemang enligt något av föregående krav, kännetecknat av att arrangemanget innefattar en styrenhet (17) som är anpassad att mottaga information från en sensor
30 (18) som avkänner en parameter som är relaterad till energilagrets kylbehov och att ställa stryporganet (16) i ett stryppläge under tillfällena då den uppskattar att energilagret (8) erfordrar en extra kylning.
6. Arrangemang enligt något av föregående krav, kännetecknat av att arrangemanget innefattar en styrenhet (17) som är anpassad att mottaga information från en
35 temperatursensor (18) som avkänner temperaturen på omgivande luft och/eller en

temperatursensor som avkänner temperaturen i energilagret (8) och att under tillfällen då åtminstone en av nämnda temperaturer är högre än en referenstemperatur ställa stryporganet (16) i ett strypläge.

- 5 7. Arrangemang enligt något av föregående krav, kännetecknat av att det innefattar en fläkt (15) som är anpassad att forcera omgivande luft genom kylaren (14).

8. Arrangemang enligt något av föregående krav, kännetecknat av att det innefattar en behållare (7) som är anpassad att innesluta energilagret (8).

10

9. Arrangemang enligt krav 8, kännetecknat av att nämnda flödesmedel (13) och/eller stryporganet (16) även är anordnade inuti behållaren (7).

- 15 10. Arrangemang enligt något av föregående krav, kännetecknat av att nämnda ledningskrets (12) innefattar ett ytterligare kylområde (12b) där det gasformiga mediet är anpassat att tillhandahålla kylning av reglerutrustning (9) som är anpassad att reglera flödet av elektrisk energi till och från energilagret (8).

20

