



(21) Patentansøgning nr.: 1349/83

(22) Indleveringsdag: 24 mar 1983

(41) Alm. tilgængelig: 03 okt 1983

(44) Fremlagt: 27 jun 1988

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 02 apr 1982 FR 8205800

(51) Int.Cl.⁴

F 02 G 5/02

F 02 B 37/12

(71) Ansøger: SOCIETE D'ETUDES DE MACHINES THERMIQUES S.E.M.T.; 2, Quai de Seine; 93202 Saint Denis, FR

(72) Opfinder: **Pierre Louis Gilbert *Bonnaud; FR**

(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree

(54) Fremgangsmåde til genindvinding af energi i en kraftgenerator samt en kraftgenerator til brug ved fremgangsmåden

(56) Fremdragne publikationer

EP off.g.skrift nr. 38232
DE freml.skrift nr. 2838490
FR off.g.skrift nr. 2353715

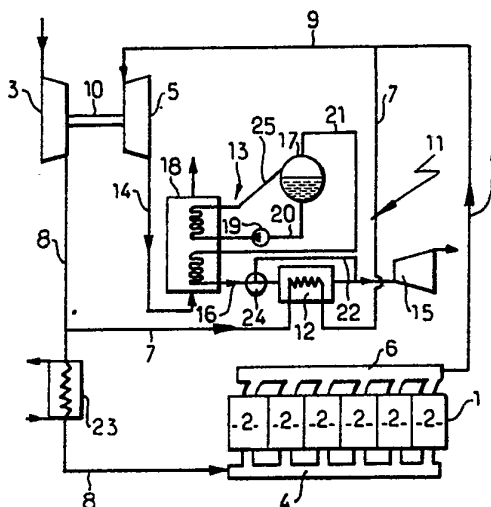
1349-83

(57) Sammendrag:

1349-83

En kraftgenerator omfatter en forbrændingsmotor (1), en luftkompressor (3) for trykladning, og som er sammenkoblet med en udstødsgasdrevet turbine (5), en afgrensningsledning (7), der forbinder en strømningsledning (8) for komprimeret luft med en ledning (9) for udstømningsgasser. For at forbedre ydelsen uden at indføre et tryktab i motorens udstømningskreds er der i kraftgeneratoren tilvejebragt en energigenvindingsindretning (11), som omfatter en hjælpedampgenerator (13), der er forbundet med turbinens gasafgang og med en hjælpedamp turbine (15), og en varmeveksler (12), der passerer af afgrensningsledningen (7), er indskudt i en hjælpedampledning (16).

Den således tilvejebragte kraftgenerator er især anvendelig til brug ved en fremgangsmåde til genvinding af energi i forbrændingsmotorer, idet gasserne, som forlader turbinen (5), fungerer som opvarmende fluid i hjælpefluidgeneratoren (13).



Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde til genindvinding af energi i et kraftgeneratorsystem af typen, som omfatter en forbrændingsmotor, især en dieselmotor, og en ladeluftkompressor, der, ved sin nedenstrøms side, er forbundet med motorens lufttilførselsfordeler-
5 kasse, og som er fast sammenkoblet med en udstødsgasdrevede turbine, der, ved sin opstrøms side, er forbundet med motorens udstødssamlekasse. Den foreliggende opfindelse angår ligeledes en kraftgenerator, der er beregnet til brug ved fremgangsmåden ifølge den foreliggende opfindelse.

10

Der kendes, navnlig fra fransk patentskrift FR-A-2.353.715, et kraftgeneratorsystem af den ovenfor beskrevne type, hvori der for at genvinde spildvarmen anvendes en dampgenerator for et hjælpefluid, der opvarmes ved hjælp af udstødsgasserne fra drivturbinen for motorens lade-
15 luftkompressor, hvilken generator især anvendes ved store motorbelastninger.

Der kendes endvidere, navnlig fra europæisk patentskrift EP-A-0038232 et system af samme type, som indledningsvis omtalt, og hvori der desuden udtages en mængde afledet komprimeret luft mellem kompressoren og motoren fra den totale komprimerede luftmængde, der er fortrængt af kompressoren, og hvor denne mængde føjes til udstødsgasserne, før gasserne forlader turbinen. Der anvendes en forvarmer for den afledede komprimerede luftmængde, som er direkte opvarmet ved hjælp af udstødsgasser fra turbinen, hvilken forvarmer især anvendes ved små motorbe-
25 lastninger.

Sidstnævnte system udviser alligevel en ulempe, idet der indføres et tryktab i motorens udstødskreds, hvilket er skadeligt for dennes ydelse og navnlig for dens virkningsgrad.
30

Desuden gør arrangementet af det i EP-A-0038232 beskrevne system det vanskeligt, hvis ikke umuligt, at indkorporere en hjælpedampgenerator, for eksempel som den i det franske patentskrift FR-A-2.353.715 beskrevne, da en stor del af gasenergien forbruges i forvarmeren for den komprimerede luft.
35

Det er formålet med den foreliggende opfindelse at afhjælpe ovennævnte ulemper, idet der tilvejebringes en fremgangsmåde til genindvinding af

energi i et kraftgeneratorsystem, der omfatter en forbrændingsmotor, især en dieselmotor, en ladeluftkompressor, der, ved sin nedenstrøms side, er forbundet med motorens lufttilførselsfordelerskab, og som er fast sammenkoblet med en udstødsgasdrejet turbine, der, ved sin opstrøms side, er forbundet med motorens udstødssamlekar, hvorhos en afledet komprimeret luftmængde, mellem kompressoren og motoren, udtages af den totale komprimerede luftmængde, der fortrænges af kompressoren, hvilken afledet mængde tilføres til udstødsgasserne før gasserne forlader turbinen, kendetegnet ved, at gasserne, der forlader turbinen, fungerer som opvarmende fluid i en hjælpefluiddampgenerator, der, ved sin nedenstrøms side ved siden med opvarmet fluid, er forbundet med en hjælpe-damp-turbine, at de således af hjælpefluid dannede dampe, ved små motorbelastninger, forvarmer den afledede komprimerede luftmængde, før dampen indføres i hjælpe-damp-turbinen, og at hjælpefluiddampene, ved store motorbelastninger, kun føder hjælpe-damp-turbinen.

Grænsen mellem små og store motorbelastninger kan være cirka 50% af motorens maksimale belastning.

Den foreliggende opfindelse angår ligeledes en kraftgenerator til brug ved ovennævnte fremgangsmåde og af typen, der omfatter en forbrændingsmotor, fortrinsvis en dieselmotor, en ladeluftkompressor der, ved sin nedenstrøms side, er forbundet med motorens tilførselsfordelerskab, og som er sammenkoblet med en udstødsgasdrejet turbine, der, ved sin opstrøms side, er forbundet med motorens udstødssamlekar, med en permanent åben afgreningsledning, der forbinder en strømningsledning for komprimeret luft fra kompressoren, med en strømningskanal for udstødsgasser, samt en energigenindvindingsindretning, kendetegnet ved, at energigenindvindingsindretningen omfatter en hjælpefluiddampgenerator, der, ved sin opstrøms side ved siden med opvarmende fluid, er forbundet med turbinens gasafgang, og som, ved sin nedenstrøms side ved siden med opvarmet fluid, er forbundet med en hjælpe-damp-turbine samt en varmeveksler, der gennemløbes af afgreningsledningen, og som er indskudt i hjælpe-damp-ledningen, der forbinder hjælpe-damp-generatorens afgang med hjælpe-damp-turbinens tilgang, at en afgreningsledning er tilsluttet til hjælpe-damp-ledningen opstrøms for og nedenstrøms for varmeveksleren, og at en tovejsventil er tilvejebragt ved afgreningsledningens opstrøms ende.

Opfindelsen vil forstås bedre, og andre mål, karakteristika, detaljer og fordele vil fremgå klart af den detaljerede beskrivelse, som herefter gives under henvisning til den skematiske tegning, der som et ikke begrænsende eksempel viser et synoptisk funktionsdiagram for en specifik foretrukken udførelsesform for opfindelsen.

Kraftgeneratoren, der er vist i tegningen, omfatter en forbrændingsmotor 1, især en dieselmotor, og f.eks. med seks cylindre 2, en kompressor 3, der er beregnet til trykladning af luft, og som, ved sin opstrøms side, er forbundet med motorens tilførselsfordelerkasse 4, og som ved hjælp af en akse 10 er forbundet med en udstødsgasdrejet turbine 5, som, ved sin opstrøms side, er forbundet med motorens udstøds-samlekasse 6. En afgreningsledning 7 forbinder en strømningsledning 8 for komprimeret luft fra kompressoren 3 med en strømningskanal 9 for udstødsgasser. Afgreningsledningen 7 er fortrinsvis tilsluttet opstrøms for en køler 23 for den komprimerede luft.

En indretning 11 for energigenindvinding ifølge den foreliggende opfindelse omfatter en dampgenerator 13 for hjælpefluid, f.eks. vand, og som, ved sin opstrøms side ved siden med opvarmende fluid, er forbundet med turbinens gasafgang ved hjælp af en ledning 14, og som, ved sin nedenstrøms side ved siden med opvarmet fluid, er forbundet med en hjælpedampturbine 15 ved hjælp af en ledning 16. Dampgeneratoren 13 består f.eks. af en fluidbeholder 17, som af hensyn til væskeforsyningen er forbundet med en kedel 18 ved hjælp af en ledning 20, hvor der fortrinsvis er indskudt en pumpe 19, en returledning 25, der er tilvejebragt for at føre dampen tilbage til beholderen 17, idet en anden ledning 21 fører dampen fra beholderen 17 til ledningen 16, som forbinder dampgeneratoren med hjælpedampgeneratoren 15, hvilken ledning 21 fortrinsvis passerer gennem kedlen 18.

Energigenindvindingsindretningen 11 ifølge opfindelsen omfatter desuden en varmeveksler 12, der passerer af afgreningsledningen 7, og som er indskudt i hjælpedampleningen 16, som forbinder hjælpedampgeneratoren 13's afgang med hjælpedampturbinen 15's tilgang.

I et kraftgeneratorsystem af den type, hvori en afledet mængde komprimeret luft, mellem kompressoren 3 og motoren 1, udtages af den totale komprimerede luftmængde, der er fortrængt af kompressoren, og tilføres

til udstødsgasserne, før gassernes afgang fra turbinen 5, vil gasserne, der forlader turbinen 5, således fungere som opvarmende fluid i hjælpefluiddampgeneratoren 13, der, ved sin nedenstrøms side, er forbundet med hjælpedampturbinen 15. Den således af hjælpefluidet dannede damp forvarmer den afledede komprimerede luftmængde, før dampen føres ind i hjælpedampturbinen 15.

En afgreningsledning 22 kan fordelagtigt tilsluttes til hjælpedampledningen 16 opstrøms for og nedenstrøms for varmeveksleren 12 og tilvejebringe en tovejsventil 24 ved afgreningsledningen 22's opstrømsende på en sådan måde, at afgreningsledningen åbnes, når den primære ledning, der passerer varmeveksleren 12, lukkes og omvendt. Ved små motorbelastninger forvarmer hjælpefluiddampen således den afledede komprimerede luftmængde, før dampen føres ind i hjælpedampturbinen 15 (afgreningsledningen 22 er altså lukket), medens hjælpefluiddampen ved store motorbelastninger kun forsyner hjælpedampturbinen 15 (afgreningsledningen 22 er således åben, medens den primære ledning, der passerer gennem varmeveksleren 12, er lukket). Grænsen mellem små og store motorbelastninger er f.eks. 50% af motorens maksimale belastning.

20

25

30

35

P A T E N T K R A V .

1. Fremgangsmåde til genindvinding af energi i et kraftgeneratorsystem, der omfatter en forbrændingsmotor (1), især en dieselmotor, en lade-
5 luftkompressor (3), der ved sin nedenstrøms side, er forbundet med motorens lufttilførselsfordelerkasse (4), og som er fast sammenkoblet med en udstødsgasdrejet turbine (5), der, ved sin opstrøms side, er forbundet med motorens udstødssamlekasse (6), hvorhos en afledet komprimeret luftmængde, mellem kompressoren og motoren, udtages af den
10 totale komprimerede luftmængde, der fortrænges af kompressoren, hvilken afledet mængde tilføres til udstødsgasserne, før gasserne forlader turbinen, k e n d e t e g n e t ved, at gasserne, der forlader turbinen, fungerer som opvarmende fluid i en hjælpefluiddampgenerator (13), der, ved sin nedenstrøms side ved siden med opvarmet fluid, er forbundet
15 med en hjælpedampturbine (15), at de således af hjælpefluidet dannede dampe, ved små motorbelastninger, forvarmer den afledede komprimerede luftmængde, før dampen indføres i hjælpedampturbinen, og at hjælpefluiddampene, ved store motorbelastninger, kun føder hjælpedampturbinen (15).

20

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at grænsen mellem små og store motorbelastninger er cirka 50% af motorens maksimale belastning.

25 3. Kraftgenerator til brug ved en fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af kravene 1-2 og af typen, der omfatter en forbrændingsmotor (1), fortrinsvis en dieselmotor, en ladeluftkompressor (3), der, ved sin nedenstrøms side, er forbundet med motorens tilførselsfordelerkasse (4), og som er sammenkoblet med en udstødsgasdrejet turbine (5),
30 der, ved sin opstrøms side, er forbundet med motorens udstødssamlekasse (6), med en permanent åben afgreningsledning (7), der forbinder en strømningsledning (8) for komprimeret luft fra kompressoren (3), med en strømningskanal (9) for udstødsgasser, samt en energigenindvindingsindretning (11), k e n d e t e g n e t ved, at energigenindvindingsindretningen (11) omfatter en hjælpefluiddampgenerator (13), der, ved
35 sin opstrøms side ved siden med opvarmende fluid, er forbundet med turbinens gasafgang, og som, ved sin nedenstrøms side ved siden med opvarmet fluid, er forbundet med en hjælpedampturbine (15) samt en varmeveksler (12), der gennemløbes af afgreningsledningen (7), og som

er indskudt i hjælpedamledningen (16), der forbinder hjælpedampgenera-
torens (13) afgang med hjælpedampturbinens (15) tilgang, at en afgre-
ningsledning (22) er tilsluttet til hjælpedamledningen (16) opstrøms
for og nedenstrøms for varmeveksleren (12), og at en tovejsventil (24)
5 er tilvejebragt ved afgreningsledningens (22) opstrøms ende.

10

15

20

25

30

35

