

(19) DANMARK



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 165264 B

(21) Patentansøgning nr.: 7086/88

(51) Int.Cl.5

F 23 C 11/02

(22) Indleveringsdag: 20 dec 1988

F 23 N 5/24

(41) Alm. tilgængelig: 24 jun 1989

(44) Fremlagt: 26 okt 1992

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 23 dec 1987 SE 8705152

(71) Ansøger: *ABB Stal Aktiebolag; 612 20 Finspång, SE

(72) Opfinder: Lennart *Hjalmarsson; SE

(74) Fuldmægtig: Lehmann & Ree A/S

(54) Fremgangsmåde til ved driftsforstyrrelse at køle lejemateriale i et PFBC-kraftanlæg samt PFBC-anlæg med en kølekreds, der er sluttet til lejekarret

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

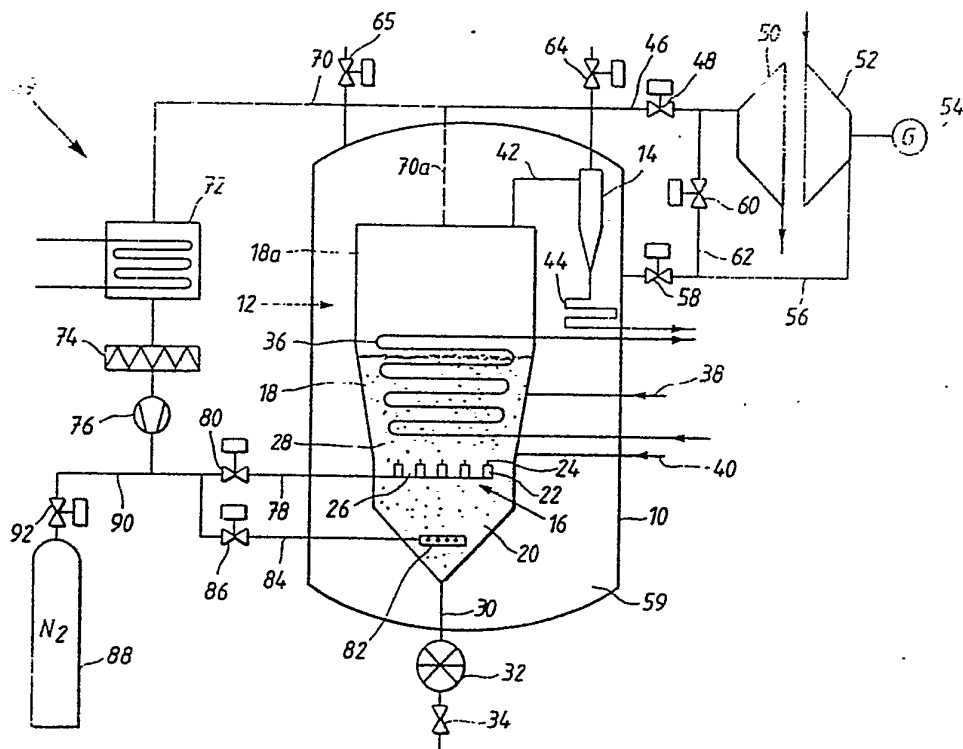
7086-88

En fremgangsmåde tjener til ved en driftsforstyrrelse i et PFBC-kraftanlæg at bortføre varme fra partikelformet materiale i et leje (28) i et brandkammer (12). Gas fra brandkammeret (12) afkøles i en til brandkammeret (12) sluttet kølekreds (69) og føres tilbage til brandkammeret (12), hvor gassen bringes til at passere gennem lejet. Et anlæg til udøvelse af fremgangsmåden omfatter en til brandkammeret (12) sluttet kølekreds (69) med en køler (72) og en kompressor eller ventilator (76), der tilvejebringer gascirkulation gennem kølekredsen (69) og brandkammeret (12).

DK165264 B

fortsættes

7086-88



Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde og en anordning til efter en driftsforstyrrelse i et PFBC-kraftanlæg med gasturbinetrip (gasturbineaflukning) at bortføre varme fra et brændkammers lejemateriale. (PFBC er begyndelsesbogstaverne i det engelske udtryk Pressurized Fluidized Bed Combustion). En driftsforstyrrelse kan f.eks. opstå ved belastningsbortfald. Ved en sådan forstyrrelse aflukkes en ventil i en varmegasledning, der forsyner en gasturbine med drivgas og en ventil i en luftledning fra en af turbinen drevet kompressor samt forsyner anlægget med komprimeret forbrændingsluft. Samtidig åbnes en ventil i en omløbsledning mellem drivgasledningen og luftledningen, således at der opnås direkte forbindelse mellem turbinen og kompressoren. Ved at isolere gasturbineaggregatet fra brændkammeret forhindres løbsk kørsel af turbinen og kompressoren.

TEKNIKKENS STANDPUNKT

Ved vedvarende driftsforstyrrelser skal trykket nedsættes ved bortførelse af forbrændingsgasser fra brændkammeret og af komprimeret forbrændingsluft fra et trykkar, der omgiver brændkammeret.

Tryksækning kan f.eks. ske ved samtidig sækning af trykket i brændkammeret og udblæsning af forbrændingsluft fra trykkarret til atmosfæren, således som beskrevet i SE-C-458.047 eller på lignende måde.

Ved denne tryknedsættelse sænkes lejematerialets temperatur ubetydeligt, og lejematerialet skal nedkøles yderligere til en temperatur, der afværger risiko for sammensintring af lejepartikler eller til stuetemperatur. Brændsel, der befinder sig i lejet, indebærer ved temperaturer over ca. 600⁰ C og adgang til oxygen risiko for dannelse af kuloxid, der kan eksplodere.

OPFINDELSEN

35

Ifølge opfindelsen køles lejet, efter et gasturbinetrip og isolering af gasturbinen og kompressoren fra brændkammeret, henholdsvis trykkarret, af gas i en lukket kreds. Lejekarret, en gaskøler og en kompressor eller ventilator indgår i denne kreds. Nitrogen kan tilføres denne

kreds eller kan føres direkte til lejekarret, således at der opnås en oxygenfri eller oxygenfattig kølegas.

5 Opfindelsen skal herefter forklares nærmere under henvisning til tegningen.

På tegningen betegner 10 et trykkar, 12 et brændkammer og 14 en gasrenser af cyklontypen, der er indesluttet i dette trykkar 10. Der er kun vist en cyklon 14, men i virkeligheden findes der et renseanlæg med et antal parallelle grupper seriekoblede cykloner. Brændkammeret 12 opdeles af en luftfordelende bund 16 i et øverste forbrændingsrum 18, hvis øverste del danner et fribord 18a og et nederste askerum 20. Bunden består af langstrakte luftfordelingskamre 22 med luftmundstykker 24. Mellem kamrene 22 findes der spalter 26. I brændkammeret 12's forbrændingsrum 18 findes der et fluidiseret leje 28 af partikelformet materiale. Forbrugt lejemateriale og dannet aske kan passere i spalterne 26 til askerummet 20 og kan fjernes gennem en ledning 30 med en materialesluse 32 og en ventil 34. I forbrændingsrummet 18 findes der rør 36, som køler lejet 28, og som frembringer damp til en ikke vist dampturbine. Brændsel og frisk absorbent tilføres lejet 28 gennem ledninger henholdsvis 38 og 40.

Forbrændingsgasser, der dannes i lejet 28 samles i fribordet 18a og ledes derfra i en ledning 42 til cyklonen 14. Udskilt støv bortføres gennem en trykreducerende udbringeranordning 44. Renset gas føres i en ledning 46 med en afspærringsventil 48 til en turbine 50. Denne driver en kompressor 52 og en generator 54. Komprimeret forbrændingsluft føres gennem en ledning 56 med en afspærringsventil 58 til et rum 59 mellem trykkarret 10 og brændkammeret 12. Luft herfra fordeles til mundstykkerne 24 over luftfordelingskamrene 22 og fluidiserer lejematerialet og forbrænder brændslet i lejet 28.

Ved driftsforstyrrelse med gasturbinetrip isoleres turbinen 50 og kompressoren 52 fra lejekarret 12 henholdsvis rummet 59 i trykkarret 10 ved, at ventilerne 48 og 58 lukkes. En ventil 60 i en omløbs- eller kortslutningsledning 62 åbnes samtidig. Trykket i brændkammeret 12 og i trykkarret 10 kan sænkes til atmosfæreniveau ved afblæsning af forbrændingsgasserne gennem en afblæsningsventil 64 eller ved lækage gennem ventilen 48 og samtidig afblæsning af luft fra rummet 59 gennem en

ventil 65. Forbrændingen i lejet 28 kan ved gasturbinetrip hurtigt afbrydes ved at indføre, f.eks. nitrogen, til lejet 28 gennem fluidiseringsmundstykkerne 24.

5 Varmeindholdet i lejematerialet i lejet 28 er så stort, at lejet 28 køles ubetydeligt ved nedsættelse af trykket. Når fluidisering ophører, falder lejet 28 sammen (og danner en slump), hvorved rørene helt eller delvist kommer til at befinde sig oven over lejet 28 og ikke længere optager varme fra lejemateriale og køler dette. Materialet i
10 det sammenfaldne leje 28 kan sintre ved høj temperatur. Det er derfor påkrævet hurtigt at køle lejet ned til en temperatur, der er mindre end ca. 600⁰ C. Ved nedslukning af anlægget kan det være påkrævet hurtigt at køle lejet ned til stuetemperatur.

15 I kraftanlægget findes der en lukket kølekreds 69. Denne omfatter en ledning 70, der er sluttet til ledningen 46 fra cyklonen 14, en køler 72, et filter 74, en kompressor eller ventilator 76 og en returlledning 78, som er sluttet til luftfordelingskamrene 22. I ledningen 78 findes der en afspærringsventil 80. En kølegasfordeler 82 i askerummet 20 er
20 over en ledning 84, hvori der findes en ventil 86 sluttet til ledningen 78. En nitrogenbeholder 88 er ved hjælp af en ledning 90, hvori der er indskudt en ventil 92, sluttet til ledningen 78.

Efter et gasturbinetrip kan materialet i lejet 28 og materialet i askerummet 20 køles af gas, der cirkuleres igennem lejekarret og kølekredsen 69. Ventilerne 80 og 86 åbnes, og kompressoren 86 startes. Samtidig åbnes ventilen 92, således at brændkammeret 12 og kølekredsen 69 fyldes med nitrogen, og der opnås en oxygenfri eller oxygenfattig kølegas. Forbrænding af eventuelt tilbageværende brændsel i lejet 28 og
30 dannelse af eksplosionsfarlig gas afbrydes. Efter fyldning af brændkammeret 12 og kølekredsen 69 kan en begrænset fortsat tilførsel af nitrogen være hensigtsmæssig. Kølegas, der indføres gennem kølegasfordeleren 82 og mundstykkerne 24, passerer op gennem lejematerialet i askerummet 20 og det sammenfaldne leje 28 og optager varme fra lejematerialet. Den varme gas, der forlader lejet 28, afkøles i en vis udstrækning af de frilagte rør 36 oven over lejet 28 og derefter i køleren 72, hvorefter den afkølede gas føres tilbage til askerummet 20 og forbrændingsrummet 18.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåde til ved en driftsforstyrrelse i et turbineaggregat (50, 52) i et PFBC-anlæg, f.eks. ved gasturbinetrip ved belastnings-
5 bortfald eller ved nedslukning af anlægget for eftersyn, at køle leje-
materiale i et leje (28), der befinder sig i et brændkammer (12),
k e n d e t e g n e t ved, at gas fra brændkammeret (12) cirkuleres
gennem en udenfor brændkammeret værende kølekreds (69), hvor gassen
køles i en køler (72), hvorefter den føres tilbage til brændkammeret
10 (12).

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at køle-
kredsen (69) eller brændkammeret (12) tilføres en inaktiv gas, f.eks.
nitrogen, således at forbrænding af tilbageværende brændsel i lejet
15 (28) ophører og dannelse af en eksplosionsfarlig gasblanding forhind-
res.

3. Kraftanlæg med forbrænding af et brændsel i et fluidiseret leje
(28) af partikelformet materiale, hvilket kraftanlæg omfatter:

20 et brændkammer (12) med et forbrændingsrum (18), en bund (16) i brænd-
kammerets nederste del med mundstykker (24) for tilførsel af forbræn-
dingsluft til brændkammeret (12) til fluidisering af et leje (28) og
forbrænding af et til lejet (28) tilført brændsel,

25 et askerum (20) under bunden (16) og anordning (32) til udbringning af
materiale fra dette rum (20),

30 åbninger i den nævnte bund (16), hvorigennem materiale kan passere fra
forbrændingsrummet (18) til askerummet (20),

en turbine (50), der drives af forbrændingsgasser, der frembringes i
brændkammeret (12) og

35 en kompressor (52), der drives af forbrændingsluft,

k e n d e t e g n e t ved, at brændkammeret (12) er sluttet til en
kølekreds (69) med en køler (72) og en kompressor eller ventilator
(76), i hvilken kølekreds gas fra brændkammeret (12) køles, inden den

afkølede gas føres tilbage til brændkammeret.

5 4. Kraftanlæg ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at kølekredsen (69) på sin nedstrømsside er sluttet til brændkammerets (12) luftfordelende bund (16).

5 5. Kraftanlæg ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at kølekredsen (69) på sin nedstrømsside er sluttet til en gasfordeler (82) for kølegas i askerummet (20).

10 6. Kraftanlæg ifølge et eller flere af kravene 3-5, k e n d e t e g n e t ved, at anlægget indeholder en gaskilde (88) med en gas, f.eks. nitrogen, der er inaktiv i forhold til tilbageværende brændsel i brændkammeret (12), hvilken gaskilde (88) er sluttet til kølekredsen (69) eller direkte til brændkammeret (12).

20

25

30

35

