

(19) **DANMARK**



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) **FREMLÆGGELSESSKRIFT**

(11) **160953 B**

(21) Patentansøgning nr.: 0761/86

(22) Indleveringsdag: 18 feb 1986

(41) Alm. tilgængelig: 21 aug 1986

(44) Fremlagt: 06 maj 1991

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 20 feb 1985 CH 771/85

(51) Int.Cl.⁵

F 01 D 17/18

F 02 B 37/12

F 01 D 9/04

(71) Ansøger: *BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie; 5401 Baden, CH

(72) Opfinder: Ulrich *Linsi; CH

(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree

(54) Udstødsgasturboladerturbine

761-86

(56) Fremdragne publikationer

EP off.g.skrift nr. 93462

DE off.g.skrift nr. 2840201, 3346472

DE pat. nr. 2934041

(57) Sammendrag:

761-86

Til forøgelse af ydelsen af forbrændingsmotorer med udstødsgasturbolader forhøjes ladetrykket under delast i forhold til fuldlastpunktet på en sådan måde, at der hersker et højere ladetryk i hele driftsområdet. For at ladetrykket ikke skal overskride den tilladelige værdi under fuldlast, tilføres udstødsgasturboladerturbinen kun udstødsgas over en hovedledetrans (7) under delast. Først ved fuldlast åbnes et opstrøms anbragt spjæld (4), hvorved en ved dette sted affledt udstødsgasstrøm over en parallelt med hovedledetransen (7) anbragt hjælpeledetrans (8) ligeledes føres til turbineløbeskovlene (6). Hjælpeledetransen (7) er anbragt inden for hovedledetransen (8).

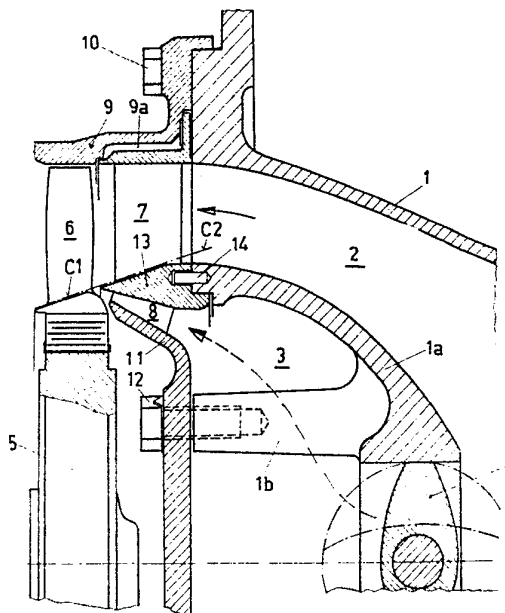


FIG. 1

Den foreliggende opfindelse angår en udstødsgasturbolader til forbrændingsmotorer som angivet i krav 1's indledning.

Ved forbrændingsmotorer tjener udstødsgasturboladeren til en forøgelse af ydelsen. I mange anvendelsestilfælde med variabelt motoromløbstal (f.eks. skibs- og køretøjsmotorer) ønskes et højt ladetryk ved lavere omdrejningstal. Der kendes forskellige løsninger til forøgelse af ladetrykket under dellast i forhold til fuldlastpunktet, f.eks. ved anvendelse af en turbine med særligt snævre gennemstrømningstværsnit, der gør det muligt at hæve ladetrykket i hele driftsområdet. For at ladetrykket under fuldlast ikke skal overskride den tilladelige værdi, udblæses en del af ladeluften efter kompressoren eller en del af udstødsgasserne foran turbinen i det fri ved høje ydelser. Denne løsning har den ulempe, at udblæsningen af højtryksluft eller -gas virker på samme måde som en forringelse af turboladervirkningsgraden, hvilket medfører en forøgelse af brændstofforbruget.

En yderligere mulighed for en relativ forøgelse af ladetrykket under dellast kan opnås ved anvendelsen af indstillelige turbineledeskovle. Derved kan turbinetværsnittet indstilles større ved fuldlast og mindre ved dellast. Denne løsning har den ulempe, at indstillingen af et stort antal ledeskovle (f.eks. 18-36 skovle) er mekanisk temmelig kompliceret og kun i ringe grad er driftssikker, især dersom turboladerturbinen arbejder med udstødsgasserne fra en dieselmotor, der drives med tung olie. Der er her fare for, at hårde soddele forårsager erosion af de bevægelige ledeskovle, eller at ledeskovlenes bevægelighed forringes ved aflejring af ikke færdig forbrændte brændstofdele.

Fra DE 29 34 041 C2 og DE 33 46 472 A1 kendes udstødsgasturbiner, ved hvilke forskellige kanaler overtager den af lasten afhængige tilstrømning til løbeskovlene. Disse turbiner har imidlertid alle ledeanordninger uden skovle.

Fra EP 0 093 462 A1 kendes en turbine, der til ændring af turbinetværsnittet er forsynet med en i aksial retning forskydelig ringskyder, der er anbragt mellem turbineledeapparatet og turbineledeskovlene. Dette medfører imidlertid, at udstødsgasstrømmen ved dellast føres til løbeskovlspidsen, d.v.s. til det sted, hvor udstødsgasstrømmens centrifugalvirkning er størst, og der derfor er fare for, at det lille strømningstværsnit tilstoppes af belægninger af sodpartikler. Endvidere forudsætter denne udførelse, at forkanten

af ringskyderen udformes på en sådan måde, at den ikke forårsager turbolens, hvilket i tilfælde af at der skal tages hensyn til en variabel udstødsgasstrøm kan føre til kompromiser, der ikke er konstruktivt optimale.

5 Fra DE-A-2 840 201 er det kendt at regulere udstødsgasstrømmen til en eller flere hjælpeledeskranser ved hjælp af ringskydere. Ved hjælp af denne regulering skal der ved alle driftsforhold opnås en strømningsgunstig tilstrømningskanal. Hertil holdes enkelte partier af løbeskovlene fri for bestrygning med udstødsgasstrømmen.
10 De således friholdte partier af løbeskovlene forårsager imidlertid en ventilationsvirkning, der medfører betydelige forringelser af virkningsgraden.

Formålet med opfindelsen er derfor at sænke ladetrykket under fuldlast ved en udstødsgasturbolader af den indledningsvis
15 nævnte art uden at forringe turbinens virkningsgrad.

Denne opgave løses ifølge opfindelsen ved, at den radiale ringformede åbning mellem hovedledeskransens udvendige diameter og skæringsstedet for hovedledeskransens indre meridiankontur og hovedledeskransens bageste kant er 70-110% af den radiale ringformede
20 åbning mellem hovedledeskransens udvendige diameter og skæringsstedet for turbineløbeskovlenes indre meridiankontur og hovedledeskransens bageste kant henholdsvis dennes forlængelse, og at hovedledeskransens indre meridiankontur ligger i det væsentlige i forlængelse af løbeskovlenes indre meridiankontur. Midlerne til reguleringen af
25 udstødsgasstrømmen til hjælpeledeskransen kan fordelagtigt være et spjæld. Den særlige fordel ved opfindelsen er, at turbinen under dellastdrift af forbrændingsmotoren kun tilføres udstødsgas over hovedledeskransen. Først under fuldlast åbnes det opstrøms indbyggede spjæld, hvorved den ved dette sted afgrenede udstødsgasdelstrøm over
30 hjælpeledeskransen, der er anbragt parallelt med hovedledeskransen, ligeledes føres til turbinen. Da den indre meridiankontur af hovedledeskransen ligger i det væsentlige i fortsættelse af den indre meridiankontur af løbeskovlene, idet dog mindre afvigelser herfra er tilladelige alt efter udformningen af udstødsgasturboladerturbinen,
35 forstyrres udstødsgasindstrømningen i turbinen ikke væsentligt ved lukningen af hjælpeledeskransens tilstrømningskanal under dellastdrift af forbrændingsmotoren. Da hovedledeskransen med sit i forhold til hjælpeledeskransen større strømningstværsnit befinder sig i den ydre tilstrømningskanal, er der ikke længere fare for, at

strømningstværsnittet vil kunne blive tilstoppet af soddele. Endvidere findes der ikke længere bevægelige dele i umiddelbar nærhed af ledeskovlene, således at heller ikke faren for tilkoksning af indstillingsorganer er et problem. Endvidere kan kontrol og rensning af det opstrøms anbragte spjæld lettere gennemføres end rensning af indstillingsorganer i nærheden af lede- og løbeskovlene.

På tegningen er udførelseseksempler for opfindelsen anskueliggjort skematisk, og her viser:

- fig. 1 en aksial udstødsgasturboladerturbine med hoved- og hjælpeledetrans og opstrøms indbygget spjæld, og
- fig. 2 en tilsvarende udstødsgasturboladerturbine med forskellig indre meridiankontur af lede- og løbeskovlene.

Alle elementer, der ikke er nødvendige for forståelsen af opfindelsen, er udeladt. Udstødsgasserne strømningsretning er vist med pile. I tegningens figurer er ens elementer forsynede med samme henvisningsbetegnelser.

Som det ses i fig. 1, er huset 1's udstødsgasindløb opdelt ved hjælp af en skillevæg 1a. Et opstrøms i gasindløbshuset anbragt spjæld 4 er lejret i en tykkere del af skillevæggen 1a. Spjældet 4 er vist i lukket stilling, d.v.s. at hele udstødsgasstrømmen her kun strømmer gennem hovedkanalen 2. Hovedkanalen 2 ender ved sin i strømningsretningen bageste ende i en hovedledetrans 7, der består af et antal faste ledeskovle. Hovedledetransen 7 ved enden af hovedkanalen ligger mellem huset 1 og turbinekappen 9, der i radial retning har en til yderkonturen af hovedledetransen 7 svarende udsparring 9a, således at de yderst beliggende strømningsvægge af hovedkanalen 2, af hovedledetransen 7 og af turbinekappen 9 ligger på en sådan måde i forhold til hinanden, at strømmingen ikke forstyrres i dette område. I aksial retning er udsparringen 9a derimod udformet på en sådan måde, at hovedledetransen 7 kan fanges mellem huset 1 og turbinekappen 9 og fikseres ved hjælp af skruer 10.

En mellem hovedledetransen 7 og den parallelt med denne anbragte hjælpeledetrans 8 anbragt ring 13 med et dråbeformet tværsnit danner den strømningsideelle overgang fra de to indløbskanaler 2 og 3 til turbineskovlene 6. Denne ring 13 er i det viste eksempel en del af hovedledetransen 7. Hjælpeledetransen 8 ligger på en mindre diameter end hovedledetransen 7 og ligger altså inden for

hovedledekransen. Hovedledekransen 7 er ved hjælp af en centre-
ringsbolt 14, der indgriber i ringen 13, fastgjort til en ved
skillevæggens i strømningsretningen bageste ende udformet tykkere
del af skillevæggen 1a. Hjelpeledekransen 8's skovle kan enten være
5 fastgjort til ringen 13 eller til en væg 11. Indervæggen 11 danner
afslutningen af hjelpekanalen 3. Den er ved hjælp af skruer 12
fastgjort til flere ribber 1b, der i hjelpekanalen 3 rager aksialt
og på tværs af strømningsretningen ud fra skillevæggen 1a.

Et turbineløbehjul 5 bærer langs omkredsen et antal turbi-
10 neskovle 6. Hjelpeledekransen 8 er anbragt på en sådan måde, at ud-
stødsgasstrømmen gennem løbeskovlene 6 ikke forstyrres væsentligt
ved lukning af spjældet 4. Dette opnås ved, at den indre meridian-
kontur C2 af hovedledekransen 7 ligger i det væsentlige i fortsæt-
telse af den indre meridiankontur C1 af turbineskovlene 6.

15 Dersom der under fuldlast kræves en større gennemstrøm-
ningsåbning i hjelpeledekransen 8, er de to meridiankonturer C1 og
C2 anbragt noget forskudt i forhold til hinanden, således som vist i
fig. 2. For at strømningen gennem løbeskovlene ikke skal forstyrres
væsentligt, skal forskydningen af de to meridiankonturer C1 og C2 i
20 forhold til hinanden holdes inden for snævre grænser. Et mål herfor
er forholdet mellem de radiale åbninger A,B, hvor de indre meridi-
ankonturer C1,C2 skærer hovedledekransen 7's udstrømningskant.
Åbningen A skal her være lig med eller større end 70% men højst 110%
af åbningen B.

25

30

35

P a t e n t k r a v .

1. Udstødsgasturbolader til forbrændingsmotorer, ved hvilken
5 der foran turbineløbeskovlene er anbragt et beskovlet ledeelement,
der består af en hovedledekrans (7) og en på en mindre diameter end
denne beliggende hjælpeledekrans (8), og hvor ledekransene (7 og 8)
har fra hinanden adskilte indløbskanaler (2 og 3), og reguleringen
10 af udstødsgasstrømmen til hjælpeledekransen (8) sker ved hjælp af
midler (4), der er anbragt i udstødsgasturboladerens gasindløbshus
(1) og foran hjælpeledekransen (8), k e n d e t e g n e t ved, at
den ringformede åbning (A) mellem hovedledekransens (7) udvendige
diameter og skæringsstedet for hovedledekransens (7) indre meridi-
15 ankantur (C2) og hovedledekransens bageste kant er 70-110% af den
radiale ringformede åbning (B) mellem hovedledekransens (7) udven-
dige diameter og skæringsstedet for turbineløbeskovlenes (6) indre
meridiankontur (C1) og hovedledekransens (7) bageste kant henholds-
vis dennes forlængelse, og at hovedledekransens (7) indre meridian-
20 kontur (C2) ligger i det væsentlige i forlængelse af løbeskovlenes
(6) indre meridiankontur (C1).

2. Udstødsgasturbolader ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t
ved, at midlerne (4) er et spjæld.

25

30

35

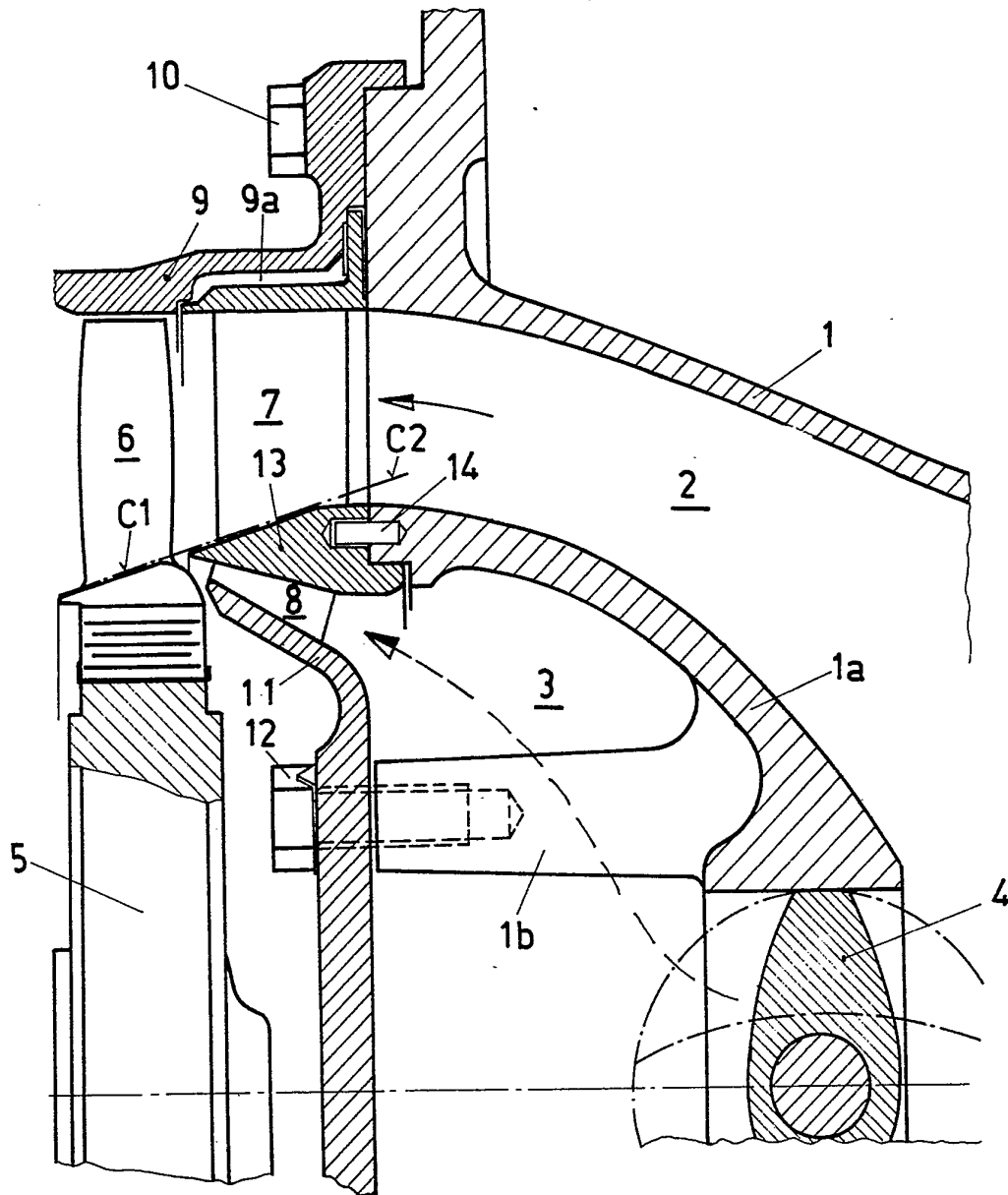


FIG. 1

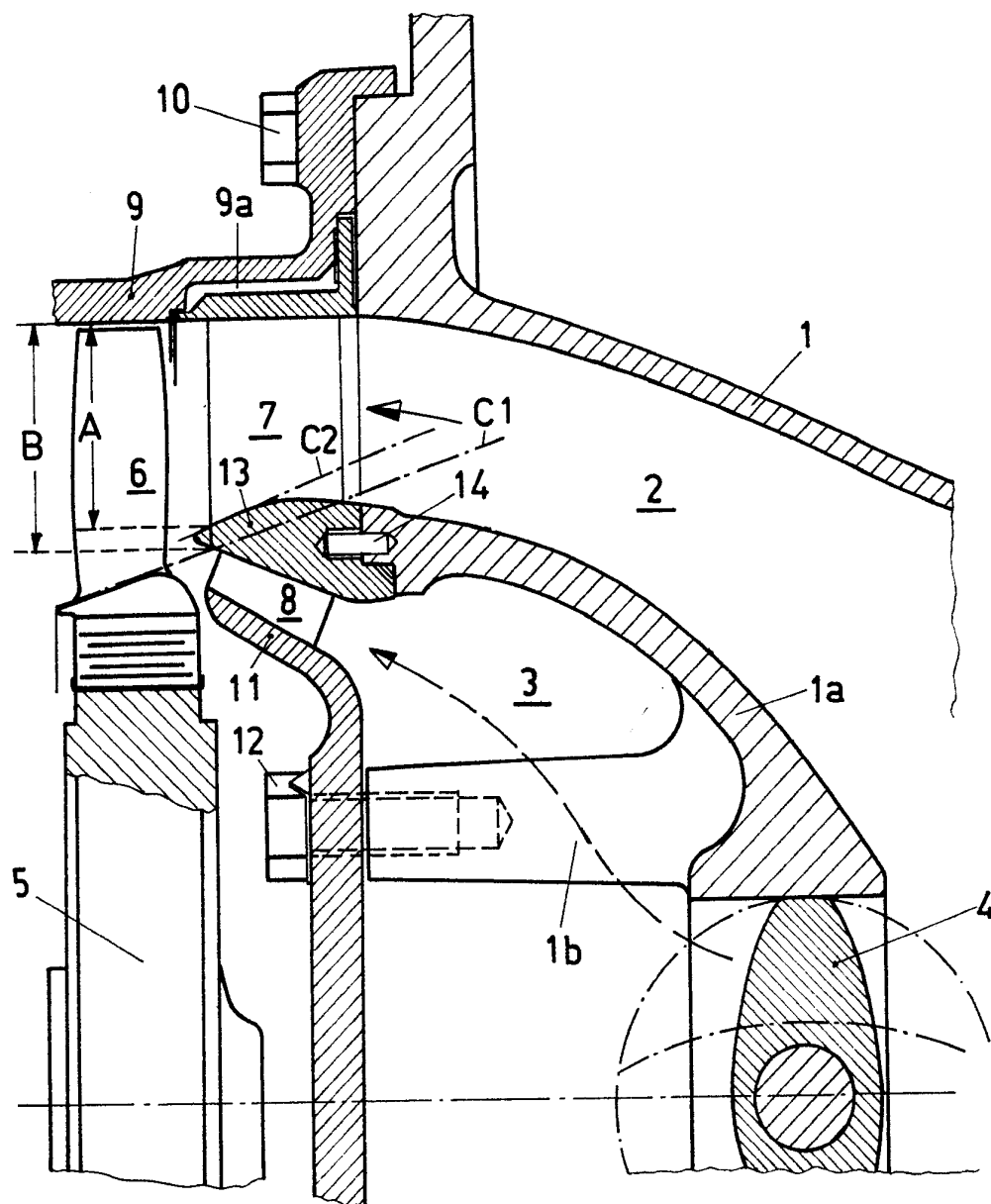


FIG. 2