

NORGE

[B] (11) UTEGNINGSSKRIFT Nr. 129700



STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

(51) Int. Cl. F 02 k 3/04

(52) Kl. 46g-3/04

(21) Patentsøknad nr. 1467/69

(22) Inngitt 10.4.1969

(23) Løpedag 10.4.1969

(41) Søknaden alment tilgjengelig fra 12.10.1970

(44) Søknaden utlagt og
utlegningsskrift utgitt 13.5.1974

(30) Prioritet begjært fra: -

-
- 71)(73) GENERAL ELECTRIC COMPANY,
159 Madison Avenue, New York 10016, N.Y., USA.
- 72) Robert Ervin Neitzel, 2, Shorewood Road,
Marblehead, Mass., USA.
- 74) Siv.ing. Wald Janset.
- 54) Turbojetmotor.

Denne oppfinnelse vedrører en turbojetmotor av dobbeltstrømstypen, omfattende en drivgassgenerator for frembringelse av en het gasstrøm og en gassturbin som drives av den hete gasstrøm og som driver en vifte for frembringelse av en luftstrøm som ledes i en kanal som omgir drivgassgeneratoren og turbinen, omfattende innretninger for i en blandingssone å blande i det minste en del av den hete gasstrøm fra turbinen med i det minste en del av luftstrømmen fra viften, og en dyse som er anordnet for utblåsning av den blandede gasstrøm for frembringelse av drivkraft.

Mer spesielt vedrører oppfinnelsen forbedringer ved turbojetmotorer og deres styringssystemer for nedsettelse av motorenes støynivå.

Turbojetmotorer av dobbeltstrømstypen omfatter vanligvis

en hovedmotor som frembringer en het gasstrøm. Hovedmotoren driver en vifte som komprimerer en luftstrøm i en kanal som er i det vesentlige konsentrisk med hovedmotoren. Disse to strømmer sendes vanligvis ut gjennom separate dyser for frembringelse av en fremdriftskraft, men det er også foreslått at viftestrømmen og gasstrømmen sendes ut gjennom en felles dyse.

Forholdet mellom luftmassen som strømmer gjennom viftekanalen og luftmassen som passerer hovedmotoren, kalles bypass-forhold. Den siste utvikling har vist at det for en gitt motorvekt kan oppnås økning av fremdriftskraften og nedsatt brennstofforbruk ved turbojetmotorer med forholdsvis stort bypass-forhold, f.eks. 5/1 eller større.

For å oppnå slike store bypass-forhold er viftebladdiameteren blitt ganske stor og bladspisshastighetene også meget store slik at de i virkeligheten ligger i supersonisk område. Slike store diameter og hastigheter har resultert i at viften er blitt en dominerende kilde til generende støy ved fremdrift av fly. Dette motsatt de tidligere utviklede turbojetmotorer og turboviftemotorer med lave bypass-forhold hvor den dominerende støykilde var utløpet av den hete gasstrøm fra fremdriftsdysen.

Flere forsøk er blitt gjort med tanke på å nedsette støyen fra en turbojetmotors vifte. Alle tidligere forslag har imidlertid på en eller annen måte bevirket økning av motorens vekt eller på annen måte redusert motorens totale virkningsgrad.

Støyproblemet er av betydning hovedsakelig fordi det har sin virkning på de bebodde områder som ligger i nærheten av en flyplass. I denne forbindelse finnes det to områder for et flys flyvning hvor støynivået betraktes som særlig kritisk. Det ene kritiske område er under landing og det annet når flyet tar av fra bakken. I det sistnevnte tilfelle brukes maksimal skyvekraft eller energi for å oppnå en sikker operasjonshøyde. På dette tidspunkt reduseres motorens kraft og en vesentlig lavere stigningshastighet opprettholdes inntil en høyde eller avstand er nådd, hvor støyen ikke lenger er av særlig betydning. På denne måte er det mulig å redusere det område rundt en flyplass hvor støyen er et problem.

En hensikt med denne oppfinnelse er å nedsette støynivået ved turbojetmotorer under minimal innvirkning på motorens oppførsel og særlig å redusere støyen under landing og start etter nedsettelse av det ovenfor nevnte punkt for reduksjon av kraften.

Som antydnet ovenfor er den dominerende støykilde ved turbojetmotorer med stort bypass-forhold å finne i viften. Det er velkjent at viftens støynivå kan reduseres ved nedsettelse av viftetur-tallet. Ifølge oppfinnelsen tilveiebringes innretninger for oppnåel-se av betydelig lavere viftetur-tall og tilsvarende redusert vifte-støy samtidig som den totale støy som motorer forårsaker, holdes ved en minimumverdi. Mer spesielt er disse hensikter oppnådd ved hjelp av en i den hete gasstrøm i strømningsretningen etter turbinen, men foran blandingssonen anordnet anordning for variabel reduksjon av gjennomstrømningsarealet for den hete gasstrøm for regulerbar økning av mottrykket på turbinen for nedsettelse av viftens turtall under drift. F.eks. under landing reduseres utløpsarealet for blanderens kanaler eller passasjer som gjennomstrømmes av den hete gasstrøm. Dette øker mottrykket på vifteturbinen og reduserer således viftens hastighet. Ved redusert viftehastighet utgjør den hete gasstrøm en større andel av den blandede strøm som sendes ut gjennom fremdrifts-dysen.

For å opprettholde en ønskelig skyvekraftverdi økes den he-te gasstrøms energinivå for å kompensere for det reduserte energini-vå i viftestrømmen. I de tilfelle hvor det skal oppnås en stor øk-ning av den hete gasstrøms energinivå, er ventilinnretninger anord-net for avledning av en del av den hete gasstrøm foran turbinen til kanalen som omgir drivgassgeneratoren og turbinen for reduksjon av trykkfallet over turbinen ved økende mottrykk på denne. Ved hjelp av disse innretninger nedsettes den aerodynamiske belastning på ho-vedmotorkompressoren til et minimum og temperaturnivåene for den he-te gasstrøm kan holdes innen godtagbare grenser. En ytterligere virkning fra omledningen av den hete gasstrøm på den nevnte måte er at trykkfallet over vifteturbinen reduseres ytterligere for oppnåel-se av enda mer merkbar reduksjon av viftens støynivå.

Ved en motor hvor drivgassgeneratoren er anbragt i en in-dre kappe og viften er anbragt på den indre kappes innløpsside, og hvor en ytre kappe omgir viften og strekker seg konsentrisk om den indre kappe i strømningsretningen fra viften til dysen for den blan-dede strøm, slik at den indre kappe og den ytre kappe danner den nevnte kanal som omgir drivgassgeneratoren, kan innretningene for blanding av hetgasstrømmen med vifteluftstrømmen omfatte et antall kammere som strekker seg inn i vifteluftkanalen og avgrenser kana-ler for hetgasstrømmen og vifteluftstrømmen. Den indre kappes frem-re del og den ytre kappe begrenser da den nevnte kanal hvis sirkel-

ringformede tverrsnitt er konstant fra kanalens innløpsdel til i nærheten av blandingsinnretningene, og kanalens sirkelringformede tverrsnitt kan utvides diffusoraktig foran blandingsinnretningene slik at vifteluftstrømmens hastighet vil nedsettes under innstrømming i blandingsinnretningene. De nevnte kanaler for hetgasstrømmen og vifteluftstrømmen kan ha større gjennomstrømningstverrsnitt på innløpssiden enn på utløpssiden. Tverrsnittet er fortrinnsvis dimensjonert slik at hetgasstrømmen og vifteluftstrømmen strømmer ut fra blandingsinnretningene med omtrent samme Mach-tall. Motoren kan også være utstyrt med anordninger for økning av energien i den hete gassstrøm og dermed bibeholdelse av motorens drivkraft ved redusert vifteturall.

Oppfinnelsen skal forklares nærmere ved hjelp av eksempler og under henvisning til tegningene, hvor:

Fig. 1 viser skjematisk et lengdesnitt gjennom en turbojetmotor som omfatter oppfinnelsen, fig. 2 i større målestokk et lengdesnitt gjennom motorens dyseendeparti, og fig. 3 viser et snitt som er tatt suksessivt langs linjene III-III, III-IIIA, III-IIIB, III-IIIC på fig. 2. Fig. 4, 5, 6 og 7 viser snitt tatt henholdsvis langs linjen IV-IV, V-V, VI-VI og VII-VII på fig. 2, mens fig. 8 viser en utfolding langs linjen VIII-VIII på fig. 3 med noen partier brukket av for å vise både viftestrømmen og hetgasstrømmen.

Fig. 9 er et diagram og illustrerer det forholdsvis lave støynivå som frembringes ved viften og fremdriftsdysen ved den ovenfor nevnte motor, fig. 10 er et diagram og illustrerer turbinmotorviftens driftsegenskaper i forhold til støynivået, fig. 11 ligner fig. 1 og illustrerer kontrollsystemet ifølge oppfinnelsen, og fig. 12 ligner også fig. 1 og illustrerer et annet kontrollsystem ifølge oppfinnelsen.

Turbojetmotoren 10 som kan sees på fig. 1, omfatter en hovedmotor 12 som utvikler en het gasstrøm for drift av en vifteturbin 14. Turbinen 14 er forbundet med og driver rotoren 15 til en vifte 16 anordnet ved motorens innløpsende. Hovedmotoren 12 og vifteturbinen 14 er anordnet innenfor en gondol eller et indre hus 18. En avlang kappe eller et ytre hus 20 begrenser motorens innløp 21 og danner sammen med gondolen 18 en kanal 22 som er konsen-

trisk med hovedmotoren 12.

Når motoren er i drift, komprimerer viften 16 en luftstrøm hvis ytre parti strømmer langs kanalen 22 og hvis indre parti strømmer inn i hovedmotoren 12. Luftstrømmen komprimeres ytterligere i hovedmotoren ved hjelp av en hovedmotorkompressor 24 som tilveiebringer en høyt komprimert luftstrøm for understøttelse av forbrenningen av brennstoffet i en forbrenner 26. Den derved dannede hetgasstrøm driver hovedmotorens høytrykksturbin 28 som er forbundet med kompressorens 24 rotor. Hetgasstrømmen passerer en utad bøyd ringformet kanal 21 som fører til vifteturbinen 14. Viftestrømmen og hetgasstrømmen passerer en blander 30 og sendes deretter ut fra en dyse 32 for å tilveiebringe skyvekraft for fremdrift av et fly.

Blanderen 30 skal beskrives nærmere i forbindelse med fig. 2, 3 og 8. Blanderen 30 omfatter flere armer eller skovler 33 som rager inn i viftestrømkanalen 22. Skovlene danner alternerende kanaler 34, 36 som passerer av hhv. hetgasstrømmen og viftestrømmen som deretter blandes nedstrøms for skovlene 33. Hetgasstrømmens bane gjennom kanalene 34 er begrenset ved skovlenes 33 innervegg 38, yttervegg 40 og sidevegger 42 og 44. De tilstøtende veggens 42, 44 oppstrømsender (fig. 8) er føyd sammen for å inndele hetgasstrømmen fra turbinen 14 mens den går inn i kanalene 34. Viftestrømkanalene 36 er begrenset ved den ytre kappe 20, gondolen 18 som fortsetter mellom skovlene 33, og ved skovlenes ytre vegg 40 og sidevegger 42 og 44. Skovlenes 33 yttervegger 40 er adskilt fra kappens 20 innerflate slik at der finnes en kontinuerlig strøm av forholdsvis kald luft langs kappens innerflate for å hindre hete-striper på kappens innerflate i blandesonen nedstrøms for blanderens utløpsplan.

For å redusere tapene til minimum når viftestrømmen og hetgasstrømmen passerer blanderen og for at strømmene skal blandes effektivt langs en forholdsvis kort aksial lengde, er hetgasskanalenes 34 utløpsåpninger utformet slik at den gjennomstrømmende masse på hvert radiale punkt i utløpsplanet for hetgasstrømmen og kaldgasstrømmen er i det vesentlige den samme. Dette er oppnådd fordelaktig ved utformning av de største partier av veggene 42, 44 radiale på kanalens 22 akse med vinkler mellom disse vegger som avtar mot kanalens utløp. Det sammensatte snitt på fig. 3 viser at tverrsnittet for hetgasstrømmbanen suksessivt omformes til et ringformet segment hvor det finnes en større strømningsmasse i kanalens ytre partier enn i de indre partier.

En annen faktor som nedsetter tapene i fluidumstrømmene som passerer blanderen, er at hetgasstrømkanalene 34 tilveiebringer en dyseeffekt. Dette vil si at disse kanaler har større areal ved innløpet enn ved utløpet og derfor akselererer den strøm som passerer og går ut i utløpsplanet. Denne dyseaktige utformning fremgår av fig. 2 og 4 - 7 samt fig. 3. Følgen er at hetgasstrømmen akselereres gjennom kanalene 34 slik at tapene under hetgasstrømmens passering gjennom blanderen reduseres.

Lignende trekk finnes ved viftestrømkanalene 36 i blanderen. Skovlveggene begrenser både hetgasstrømkalener og viftestrømkalener og skovlene er utført med tynne vegger med i det vesentlige jevn veggtykkelse. Diameteren av gondolen 18 avtar ettersom den fortsetter mellom skovlene 33. Denne dimensjon er holdt slik at viftestrømkalenes areal avtar fra innløpet mot utløpet. Samtidig bringes disse to gasstrømmer til en blandesone som har et tilstrekkelig stort tverrsnittsareal. Videre løper gasstrømmen langs en ganske betydelig lineær lengde, mens gassene går inn i blandesonen. Denne lineære lengde representeres av utløpskonturene av kanalene 34 og 36 hvor de to gasstrømmer kommer sammen. Dette trekk bidrar til effektiv blandingsvirkning og reduserer støynivået som frembringes av denne prosess.

Et annet forhold som bidrar til reduksjon av tapene, er at skovlenes 33 ytre vegger 40 er strømlinjeformede hvor de i vinkel går inn i hetgasstrømmen og hvor bare deres ytre endepartier som er i det vesentlige parallelle med viftestrømmens bane, har forholdsvis skarpe hjørner som forbinder sideveggene 42 og 44. Da de ytre skovlvegger 40 har størst mulig bredde for å sikre maksimal massegjennomstrømning av hetgasstrømmen ved disses ytre partier i utløpsplanet, er der tilveiebragt en resulterende dråpeaktig utforming, som kan sees på fig. 4-7, som skyldes at gondolens 18 diameter avtar. Denne utformning er effektiv for effektiv føring av viftestrømmen til et område med mindre diameter.

En annen faktor som bidrar til nedsettelse av tapene i blanderen, er utformningen av viftestrømkanalene 22 (fig. 1). For effektiv drift av viften holdes det ringformede areal av denne kanal i det vesentlige konstant fra gondolens 18 oppstrømskant gjennom det meste av kanalens lengde slik at en forholdsvis stor hastighet kan opprettholdes under det meste av viftestrømmens bevegelse langs kanalen 22. På oppstrømsiden av blanderen 30 er imidlertid kanalens

22 areal øket til en diffusorseksjon 47 for nedsettelse av viftestrømmens hastighet når den først kommer inn i blanderen. Ved å ha liten hastighet på det sted hvor forandringen av viftestrømmens bane begynner på vei gjennom blanderen og deretter akselerering av viftestrømmen mens den strømmer gjennom blanderen, opprettes de beste forhold for reduksjon av strømningstapene.

Et annet punkt som skal merkes i forbindelse med blanderen, er at de relative forandringer i arealene av hetgasstrømkanalene 34 og viftestrømkanalene 36 også tilveiebringer omtrent like Mach-tall for de to strømmer når de forlater utløpsplanet. Derved oppnås en effektiv blandevirkning på minimum av aksial lengde og igjen minimum av tap.

De ovenfor forklarte trekk som nedsetter tapene i blanderen, tillater i større grad oppnåelse av den potensielle virkningsgrad for en arbeidssyklus i en turboviftemotor med blandet strøm og er særlig fordelaktige når de benyttes for å nedsette lydnivået som nå skal forklares.

Innretningene for nedsettelse av støyen som dannes av viften 16 omfatter innretninger for reduksjon av utløpsarealet av hetgasstrømkanalene 34. Fortrinnsvis utgjør en klaffventil 48 nedstrømspartiet av hver kanalvegg 44 (fig. 2, 3 og 5). Klaffventilene 48 er anbragt på tapper 50 som strekker seg gjennom kanalveggenes 38 indre inn i et hulrom som er ytterligere begrenset ved den tapplignende avslutning av gondolen 18. Innadvendende ender av hver tapp 50 er festet til armer 52 som er i forbindelse med en felles ring 54. En betjeningsinnretning 56 kan være forbundet med ringen 54 ved hjelp av en veivinnretning for samtidig svingning av klaffventilene 48 fra deres åpne stilling, som med heltrukne linjer er vist på fig. 3, 5 og 6, til deres lukkede stilling, som er vist med prikkede linjer, og hvor hetgasstrømkanalenes utløpsareal er betydelig redusert. Betjeningsinnretningen kan drives pneumatisk ved hjelp av trykkluft som tilføres gjennom rør 57.

Når dette skjer, avtar trykkfallet over vifteturbinen 14 og der finner sted en tydelig reduksjon av vifterotorens rotasjonshastighet. Nettoresultatet er at energinivået i viftestrømmen nedsettes. Derfor tilveiebringer hetgasstrømmen den største del av energien til den blandede strøm som sendes ut gjennom dysen 32.

Under de fleste operasjonsforhold vil det være ønskelig å øke energinivået i hetgasstrømmen når viftehastigheten reduseres for å opprettholde en ønsket fremdriftskraft. Dette kan gjøres ved økning av den tilførte brennstoffmengde til hovedmotorens forbrenner 26, hvilket skal forklares nærmere nedenfor.

I alle tilfelle vil reduksjonen av utløpsarealet av hetgassstrømkanalene 34 og økningen av brennstofftilførselen til forbrenneren 26 søke å øke mottrykket på hovedmotorkompressoren 24. For å hindre aerodynamisk overbelastning og eventuell stans av hovedmotorens kompressor 24 er innretninger anordnet for avledning eller avtapning av endel av hetgasstrømmen og føring av samme til viftekanalen fra et sted mellom hovedmotorturbinen 28 og vifteturbinen 14. I denne hensikt er det anordnet flere passasjer eller kanaler 60 (fig. 2) som strekker seg fra hetgasskanalen 25 til viftekanalen 22. Disse passasjer forløper fortrinnsvis i lengderetningen og går inn i kanalen 22 i en spiss vinkel og deres utløp er på linje med viftestrømkanalene 36 i blanderen (fig. 3).

For selektiv styring av strømmen gjennom passasjene eller kanalene 60 kan der være anordnet tallerkenventiler 62 (fig. 2). Ventilene 62 kan være pneumatisk betjente og er vist med rørstusser 64 som går ut fra motsatte ender av en sylinder 66 og forbinde sylindere med passende innretninger for tilførsel av trykkluft til den ene eller annen side av et ventilstempel 68 i sylindere for åpning eller lukning av ventilene.

Når ventilene 62 er åpne under lydreduksjonsoperasjonen, oppnås også andre fordeler foruten nedsettelse av den aerodynamiske belastning på hovedmotorens kompressor 24. Med ventilene 62 åpne reduseres trykkfallet over vifteturbinen 14 ytterligere, hvorved det oppnås ytterligere nedsettelse av vifterotorens rotasjonshastighet og dermed en reduksjon av viftestøyen. Dessuten nedsettes temperaturen ved turbinens innløp. Den del av hetgasstrømmen som er avledet til viftekanalen, beholdes i fremdriftssystemet og blandes med viftestrømmen før denne kommer inn i blanderen 30.

En av de betydningsfulle faktorer ved oppfinnelsen er at viftestøyen nedsettes vesentlig uten økning av motorens støy i sin helhet. Dette vil si at når viftestøyen nedsettes, vil støyen som utvikles ved utstrømming av den blandede gasstrøm fra dysen 32 søke å bli den dominerende støyfaktor. Fig. 9 viser at økningen av hetgasstrømmens energinivå følges av forholdsvis svak økning av

støyen fra dysen 32 sammenlignet med reduksjon av støyen fra viften 16 slik at det oppnås den ønskede reduksjon av motorens støynivå samtidig som en ønsket redusert skyvekraftytelse opprettholdes.

Fig. 10 illustrerer noen ikke selvsagte fordeler ved støyreduksjon i samsvar med oppfinnelsen. Figuren er et diagram for noen av kompressoregenskapene (en vifte er en lavtrykkskompressor) hvor egenskapene er vist som funksjon av korrigert luftgjennomstrømning gjennom viften og trykkøkningen gjennom viften. Diagrammet på fig. 10 gjelder en vifte av den på fig. 1 viste type. Under normal drift eller beregnet drift holdes trykkøkningen og den korrigerede luftgjennomstrømning for enhver gitt rotorhastighet under en operasjonslinje som utgjør en sikkerhetsmargin slik at kompressoren eller viften ikke vil utsettes for aerodynamisk overbelastning med hastighetsreduksjon eller stans som følge. Av diagrammet fremgår at nedsettelse av viftens rotorhastighet har til følge mindre trykkøkning og mindre korrigert luftgjennomstrømning. Det antas at vifterotorhastigheten kan senkes til 60% som en illustrasjonsverdi. Som man vil se, fåes derved en betydelig reduksjon av støynivået hvilket fremgår av kurvene for det følbare støynivå (PNdB) som kan sees på fig. 10. Ytterligere fordeler ved støyreduksjon oppnås imidlertid ved at økningen av andelen av hetgasstrømmen i forhold til viftestrømmen gjennom blanderen tilveiebringer en suge- eller pumpeeffekt som øker gjennomstrømningsmassen gjennom viften. Når viftehastigheten således er redusert til 60%, vil operasjonspunktet når driften skjer med tanke på støyreduksjon, ligge under operasjonslinjen eller driftslinjen og forbedringene med hensyn til støyreduksjon vil derfor bli større enn om man simpelthen reduserte viftehastigheten til 60% og beholdt viftens operasjonspunkt, dvs. trykkøkningen og den korrigerede luftgjennomstrømning, på operasjonslinjen.

Det foreliggende fremdriftssystem er utvilsomt også fordelaktig med hensyn til reversering av skyvekraften. En eller flere kaskadeskovler eller avbøyningssskovler 100 er anordnet i kappen 20 på blanderenens 30 oppstrømsside. Under normal drift er disse skovler dekket med plater 102. Når det er ønskelig med reversert skyvekraft, forskyves et eller flere betjeningsorganer 104 som gjennom passende leddforbindelser svinger platene 102 inn i viftekana-len (som vist med streket linje på fig. 2). Platene 102 som fortrinnsvis er anordnet langs kappens 20 indre periferi, danner en

sperre som avleder vifteluftstrømmen gjennom skovlene 100 for tilveiebringelse av den ønskede reverseringskraft for motoren.

Ved denne utformning av viften oppnås en stor netto virkningsgrad for reverseringskraften uten at det dessuten er nødvendig å reversere skyvekraften fra hetgasstrømmen. Dette blir klart når man blir oppmerksom på at avsperring av viftestrømmen til blanderen 30 bevirker at hetgasstrømmen blir overekspandert i blandesonen og derved får en vesentlig redusert fremdriftseffekt når den strømmer ut fra dysen 32.

Gassturbinmotorer som benyttes for fremdrift av fly, betjenes normalt ved hjelp av en strupespak. Innstillingen av strupespaken styrer rotasjonshastigheten av hovedmotorens rotor som igjen influerer på den ønskede skyvekraftytelse fra motoren eller motorene. Man vil huske at støyreduksjonstrekk ifølge oppfinnelsen benyttes når motorene arbeider med mindre skyvekraft enn den beregnede, i hvilket tilfelle strupespaken ville være innstilt for en hovedmotorhastighet som ligger under den beregnede 100% verdi. Fig. 11 viser meget forenklet et kontrollsystem for en motor, hvor en strupespak er betegnet med 70 og som har en inngang til en hovedkontroll 71 for brennstoff. Innstillingen av strupespaken 70 utgjør hovedinngangsfaktoren for brennstoffhovedkontrollen 71 for innstilling av brennstoffmengden til forbrenneren 26 for opprettholdelse av en ønsket rotasjonshastighet av hovedmotorens rotor. Hovedbrennstoffkontrollen omfatter også andre inngangsparametere (ikke vist) som ytterligere regulerer brennstofftilførselen for oppnåelse av den ønskede motorhastighet som ønskes tilveiebragt ved innstilling av strupespaken 70.

En velgebryter 72 er anordnet for igangsetning av operasjonen med tanke på støyreduksjon. Bryteren 72 vil fortrinnsvis være anordnet i flyets cockpit og tjener til å slutte eller jorde en elektrisk krets for betjening av støyreduksjonskontrollen 74. Den sistnevnte kontroll 74 kan omfatte tre enheter eller partier som hhv. tilveiebringer en mekanisk virkning på hovedbrennstoffkontrollen 71, en pneumatisk virkning på avtapningsventilene 62 og en pneumatisk virkning på betjeningsinnretningen 56. Når bryteren 72 er sluttet, kan de nevnte virkninger eller utgangseffekter oppnås ved hjelp av kjente innretninger, såsom solenoider og strømningsstyreventiler som kan være elektrisk styrte. Den pneumatiske innvirkning på betjeningsinnretningen 56 tvinger klaffventilene til å

svinge til den på fig. 5 med strekede linjer viste stilling, mens den pneumatiske innvirkning på avtapningsventilene 62 tvinger disse ventiler til å åpne for reduksjon av viftehastigheten for oppnåelse av de nevnte fordeler i forbindelse med støyreduksjon. Samtidig vil den mekaniske påvirkning på hovedbrennstoffkontrollen øke brenselmengden i en forutbestemt grad som er tilstrekkelig til å øke hetgasstrømmens energinivå til et punkt hvor tapet i fremdriftsskyvekraft på grunn av reduksjon av gjennomstrømningen i viften (en kjent faktor) vil kompenseres ved økning av energinivået i hetgasstrømmen. Dette kan gjøres ved styring av hovedmotorens hastighet til et høyere turtall. Når systemet for støyreduksjon er satt igang, er det derfor ikke nødvendig å betjene strupespaken 70 for å opprettholde et gitt skyvekraftnivå.

En annen bryter 76 er anordnet i serie med betjeningsbryteren 72. Denne bryter styres av en kam 78 som kan være mekanisk koblet til strupespaken 70. Kammen 78 åpner bryteren 76 hver gang strupespaken 70 er innstilt for en forholdsvis stor hastighet av hovedmotoren.

Fig. 12 illustrerer en alternativ styremåte hvor strupespaken 70 foruten sin mekaniske forbindelse med hovedbrennstoffkontrollen 71 har mekaniske inngangsforbindelser med støyreduksjonskontrollen 74'. Disse mekaniske inngangsforbindelser omfatter dødgangsforbindelser 82, 86 illustrert som armer på styrespakinnretningen som kan bringes til inngrep med sleider 84, 88 for mekanisk påvirkning av støyreduksjonskontrollen 74'. Dødgangsforbindelsen 82 er anordnet for å tilveiebringe en suksessivt økende påvirkning av partiene av støyreduksjonskontrollen 74' som påvirker hovedbrennstoffkontrollen 71 hhv. betjeningsinnretningen 56. Dødgangsforbindelsen 86 er anordnet for å tilveiebringe en suksessivt økende mekanisk påvirkning på det parti av støyreduksjonskontrollen 74' som påvirker avtapningsventilen 62 når strupespaken 70 er beveget til en stilling for ytterligere reduksjon av skyvekraften.

Støyreduksjonskontrollen 74' skiller seg fra kontrollen 74 ifølge fig. 11 ved at utgangene fra samme har suksessivt økende størrelse som funksjon av strupespakens forskyvning til stillinger for mindre kraft, mens støyreduksjonskontrollen 74 virker slik at når den en gang er energisert, tvinger utgangene fra samme avtapningsventilene 62 til å åpnes helt og betjeningsinnretningen 56 og klaffventilene 48 som styres av denne til å forskyves slik at

der finner sted en forutbestemt reduksjon av utløpsarealene av hetgasstrømkanalene 34.

Når motoren er i drift og strupespaken 70 beveges til en forutbestemt stilling for nedsatt kraftbehov, vil hetgasskanalenes 34 utløpsareal reduseres suksessivt og likeså vil viftehastigheten og støyen fra samme reduseres, mens hovedmotorens hastighet økes for opprettholdelse av den totale fremdriftsenergi som forutsettes ved innstilling av strupespaken 70. Den begynnende reduksjon av arealene av hetgasstrømkanalenes utløp bevirker ingen økning av mottrykket for hovedmotorens kompressor 24 som kunne være tilstrekkelig for å nødvendiggjøre åpningen av avtapningsventilene 62. Det er det som er grunnen til at det finnes en ytterligere forsinket virkning gjennom dødgangsforbindelsen 82 i overføringen til støyreduksjonskontrollen 74'. Dette vil si at når strupespaken er blitt forskjøvet til en stilling for tilstrekkelig lav energi og at reduksjonen av hetgasskanalenes utløpsareal har forårsaket en slik økning, vil avtapningsventilene åpnes av de ovenfor omtalte årsaker. På denne måte er det mulig å sikre automatisk maksimal støyreduksjonseffekt under samtidig opprettholdelse av det energinivå som ønskes opprettholdt når piloten innstiller strupespaken.

Det finnes tidsperioder under drift av et fly hvor støyreduksjon er unødvendig eller uønskelig ved innstillinger for redusert kraft. I samsvar med dette behov er en velgebryter 90 anordnet. Det forutsettes at elementene i støyreduksjonskontrollen 74' vil energiseres elektrisk for å tilveiebringe de nevnte utgangsvirkninger eller signaler. Bryteren 90 slutter normalt en krets for energisering av de nevnte utganger eller virkninger. Når det er ønskelig å deenergisere eller avslutte driftsmåten for reduksjon av støy, mens strupespaken 70 er innstilt for redusert energi, kan bryteren 90 åpnes for å bringe maskindriften i normalt område.

Kontrollsystemene ifølge fig. 11 og 12 omfatter dessuten ytterligere fordelaktige trekk i forbindelse med oppnåelse av hurtig økning av skyvekraftytelsen. I tilfelle f.eks. av en avbrutt landing med flyets motorer arbeidende i området for støyreduksjon vil piloten føre strupespaken til en stilling for maksimal skyvekrafteffekt. Klaffventilene 48 vil da automatisk bevege seg til sine åpne stillinger, mens avtapningsventilene 62 vil stenges. Da hovedmotorens rotor roterer med større turtall enn normalt for en vanlig strupespakinnstilling, vil både hovedmotorrotoren og vifte-

rotoren akselereres til maksimalt turtall for å gi maksimal skyvekraft i minimum av tid.

Det er klart at variasjoner og forandringer ved de ovenfor forklarte utførelser kan forekomme og at beskrivelsen bare må oppfattes som eksempel.

P a t e n t k r a v

1. Turbojetmotor av dobbeltstrømstypen, omfattende en drivgassgenerator (12) for frembringelse av en het gasstrøm og en gass-turbin (14) som drives av den hete gasstrøm og som driver en vifte (16) for frembringelse av en luftstrøm som ledes i en kanal (22) som omgir drivgassgeneratoren (12) og turbinen (14), omfattende innretninger (30) for i en blandingssone å blande i det minste en del av den hete gasstrøm fra turbinen (14) med i det minste en del av luftstrømmen fra viften (16), og en dyse (32) som er anordnet for utblåsning av den blandede gasstrøm for frembringelse av drivkraft, k a r a k t e r i s e r t ved en i den hete gasstrøm i strømningsretningen etter turbinen (14), men foran blandingssonen anordnet anordning (48) for variabel reduksjon av gjennomstrømningsarealet for den hete gassstrøm for regulerbar økning av mottrykket på turbinen (14) for nedsettelse av viftens (16) turtall under drift.

2. Motor ifølge krav 1, omfattende et antall på turbinens (14) utløpsside anordnede blandingskanaler (34) som gjennomstrømmes av den hete gasstrøm før denne blandes med luftstrømmen fra viften (16), k a r a k t e r i s e r t ved at den mot trykk økende anordning (48) omfatter innretninger for reduksjon av gjennomstrømningsarealet i blandingskanalene (34).

3. Motor ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at innretningene for reduksjon av gjennomstrømningsarealet består av bevegelige klaffer.

4. Motor ifølge krav 1, 2 eller 3, k a r a k t e r i s e r t ved at den omfatter ventilinnretninger (60,62) for avledning av en del av den hete gasstrøm foran turbinen (14) til kanalen (22) som omgir drivgassgeneratoren (12) og turbinen (14) for reduksjon av trykkfallet over turbinen (14) ved økende mottrykk på denne.

5. Motor ifølge et eller flere av kravene 1-4, hvor drivgassgeneratoren (12) er anbragt i en indre kappe (gondol 18) og viften (16) på den indre kappes (18) innløpsside, og hvor en ytre kappe (20) omgir viften (16) og strekker seg konsentrisk om den indre kappe (18) i strømningsretningen fra viften (16) til dysen (32) for den blandede gasstrøm, slik at den indre kappe (18) og den ytre kappe (20) danner den nevnte kanal (22) som har sirkelringformet tverrsnitt, for vifteluftstrømmen, k a r a k t e r i s e r t ved at innretningene (30) for blanding av hetgasstrømmen med vifteluftstrømmen omfatter et antall kammere (33) som strekker seg inn i vifteluftkanalen (22) og avgrenser kanaler (34,36) for hetgasstrømmen og vifteluftstrømmen.

6. Motor ifølge krav 5, k a r a k t e r i s e r t ved at den indre kappes (18) fremre del og den ytre kappe (20) begrenser den nevnte kanal (22), hvis sirkelringformede tverrsnitt er konstant, fra kanalens innløpsdel til i nærheten av blandingsinnretningene (30) og at kanalens (22) sirkelringformede tverrsnitt utvides diffusoraktig foran blandingsinnretningene (30) slik at vifteluftstrømmens hastighet nedsettes under innstrømning i blandingsinnretningene.

7. Motor ifølge et eller flere av kravene 2-6, k a r a k t e r i s e r t ved at for akselerering av de nevnte strømmer har kanalene (34,36) på innløpssiden et større gjennomstrømningstverrsnitt enn på utløpssiden.

8. Motor ifølge krav 7, k a r a k t e r i s e r t ved at kanalenes (34,36) tverrsnitt er dimensjonert slik at hetgasstrømmen og vifteluftstrømmen strømmer ut fra blandingsinnretningene (30) ved omtrent samme Mach-tall.

9. Motor ifølge krav 8, k a r a k t e r i s e r t ved at kanalenes (34,36) utløpsåpninger er dimensjonert slik at omtrent like store gass- hhv. luftmengder blåses ut gjennom de to kanaler.

10. Motor ifølge et eller flere av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t ved anordninger (71) for økning av energien i den hete gasstrøm og dermed bibeholdelse av motorens drivkraft ved redusert vifteturrtall.

(56)

Anførte publikasjoner:
Svensk utl. skrift nr. 346831
BRD utl. skrift nr. 1209807
U.S. patent nr. 3091080

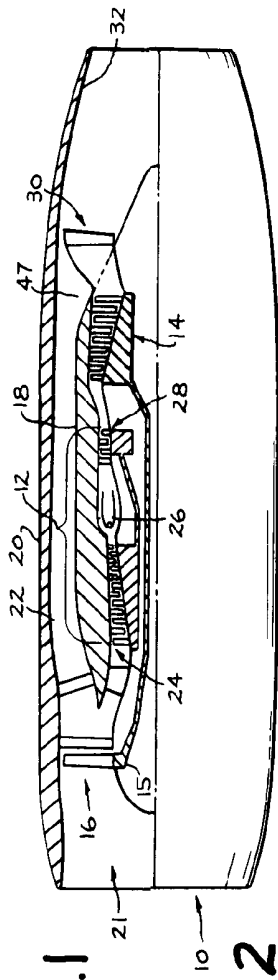


FIG. 1

FIG. 2

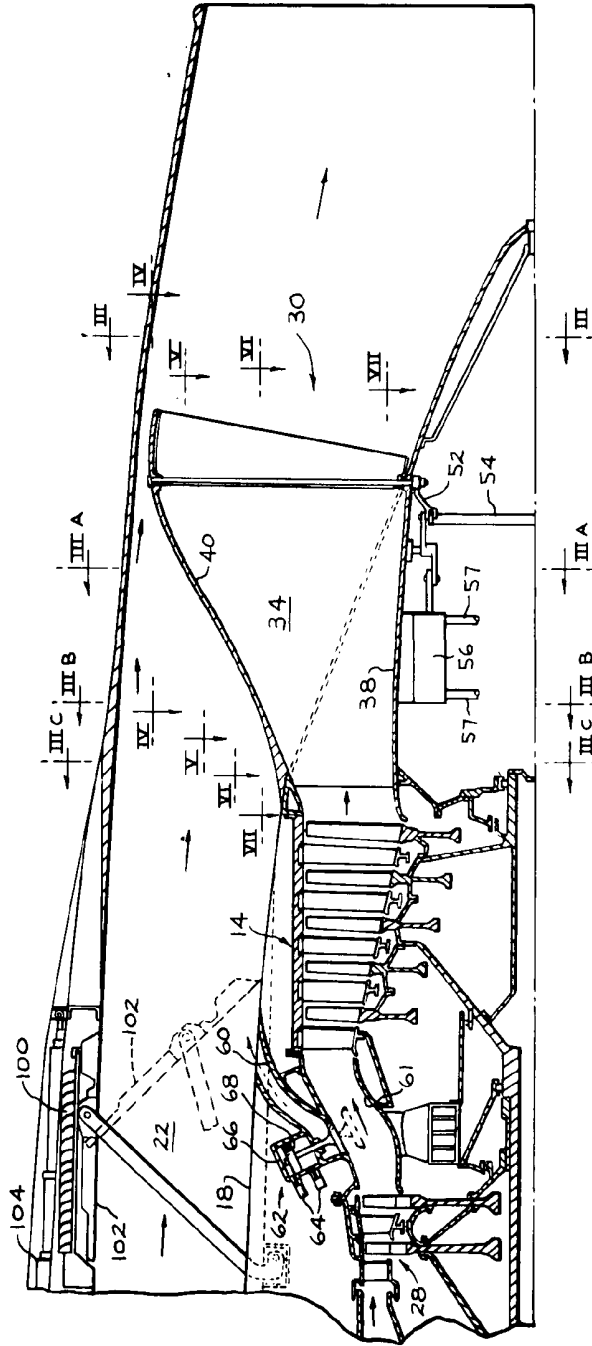


FIG. 3

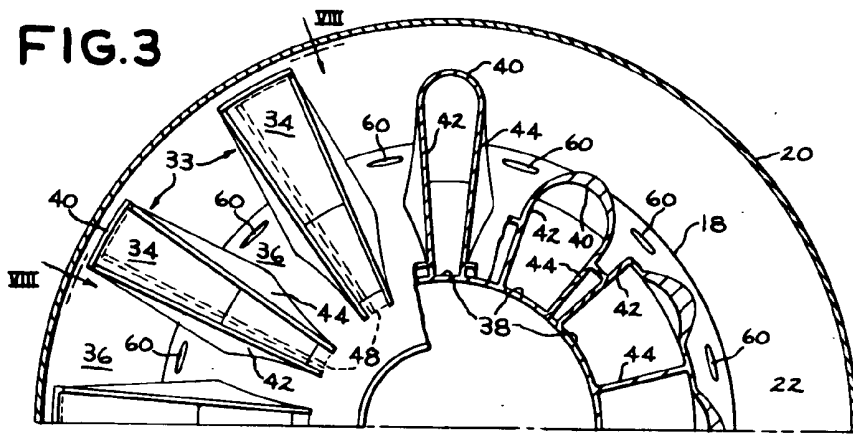


FIG. 4

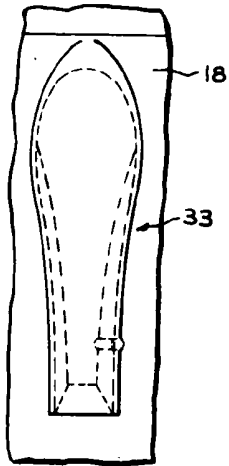


FIG. 5

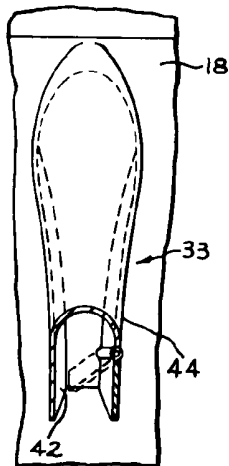
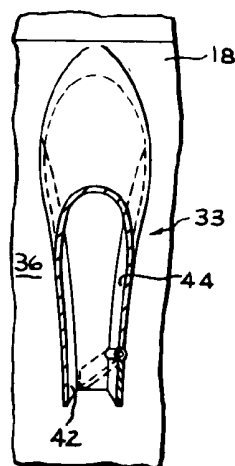


FIG. 6



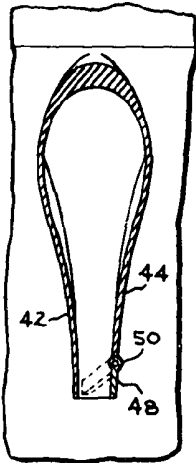


FIG. 7

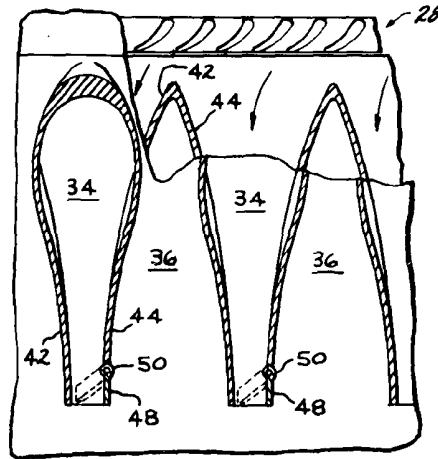


FIG. 8

FIG. 9

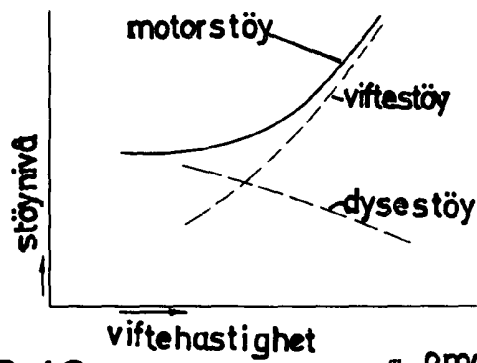
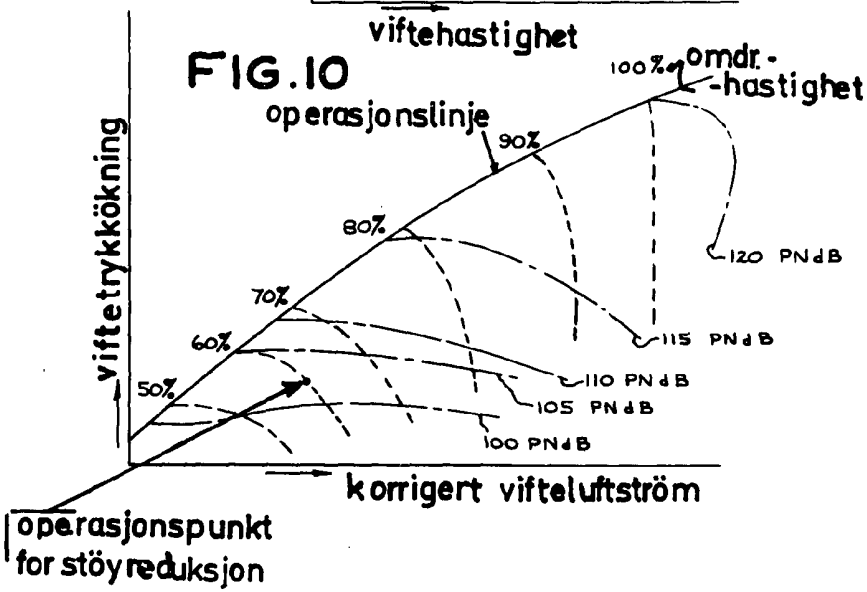


FIG. 10



129700

FIG. II

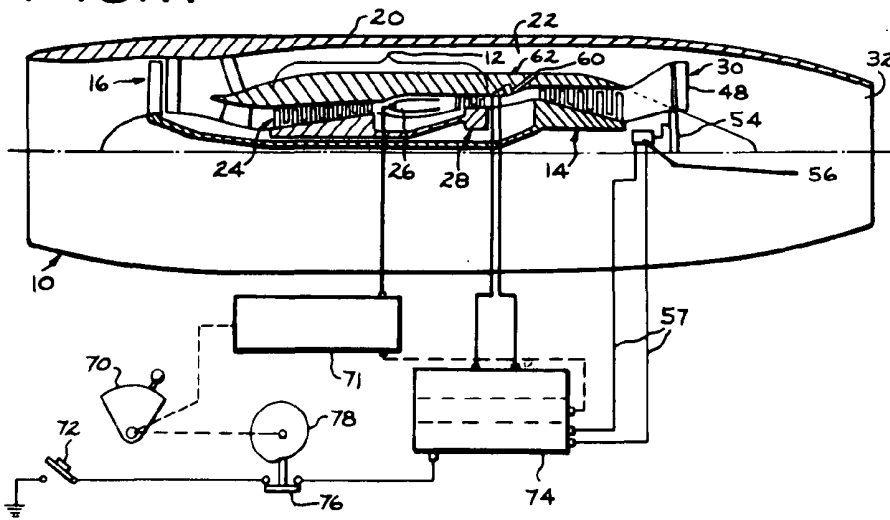


FIG. 12

