

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 154794 B



(21) Patentansøgning nr.: 3083/82

(22) Indleveringsdag: 09 jul 1982

(24) Løbedag: 11 nov 1981

(41) Alm. tilgængelig: 09 jul 1982

(44) Fremlagt: 19 dec 1988

(86) International ansøgning nr.: PCT/AU81/00160

(86) International indleveringsdag: 11 nov 1981

(85) Videreførelsesdag: 09 jul 1982

(30) Prioritet: 14 nov 1980 AU 6501/80

(51) Int.Cl.⁴

F 02 K 9/90

F 42 B 15/14

F 42 B 15/047

(71) Ansøger: The *Commonwealth of Australia, Care of the Secretary, Department of Industry and Commerce; Anzac Park West Building; Constitution Avenue; Canberra, A.C.T. 2600, AU

(72) Opfinder: Arnold Leith *Deans; AU, Alan John *Smith; AU, Malcolm John *Crozier; AU

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Raketfartøj

(56) Fremdragne publikationer

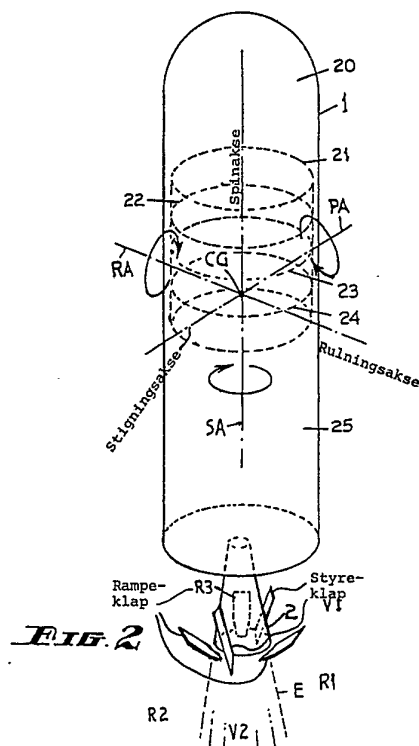
US pat. nr. 3096049, 3369772, 4131246
Andre publikationer. "Mitteilung 74-26" for "Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt fuer Luft- und Raumfahrt"

(57) Sammendrag:

3083-82

Et selvfremdrevet raketfartøj (1) har rampeklapper (R1, R2, R3) til styring af stigning og rulning, samt styreklapper (V1, V2) til styring af spinbevægelse. Rampeklapperne omfatter en række i hovedsagen symmetrisk indbyrdes adskilte klapper (R1, R2, R3), som er monteret på fartøjet og er indrettet til at kunne forskydes ind i dysestrømmen (E) med henblik på styring af fartøjets rotation omkring rulningsaksen (RA) og stigningsaksen (PA). Styreklapperne (V1, V2) er anbragt symmetrisk omkring rampeklapperne og således vinkelstillet, at der iværksættes spinbevægelse i den ene eller den anden retning omkring fartøjets langsgående akse (SA), når de bevæges ind i dysestrømmen (E). Samlet styring opnås ved hjælp af enaktiveringsindretning, som styres ved hjælp af en automatisk pilot, og som driver rampeklapperne og styreklapperne på en sådan måde, at der opnås den ønskede reaktionskraftdirigering og spinstyring, medens fartøjets højde styres ved hjælp af et højdestyreapparat, som via en begrænsningsindretning er forbundet med alle rampeklapperne for at minimere tabet af stillingsstyring.

3083-82



DK 154794 B

Opfindelsen angår en fremgangsmåde til styring af flyvningen, inklusive i et i hovedsagen vandret plan, af et raketfartøj, som hovedsagelig er lodret orienteret. Opfindelsen angår endvidere et raketfartøj til udøvelse af fremgangsmåden.

5

Opfindelsen angår nærmere bestemt et flyvende raketfartøj, der er i stand til at styre bevægelsen i jordens atmosfære. Dette fartøj anvender en enkelt faststof- eller væskeraketmotor, der er tilpasset til et flyvestel på en sådan måde, at den kan frembringe stabil bevægelse i både lodrette og vandrette planer. Der kræves ikke noget ydre vedhæng, såsom vinger eller finner, og de eneste styreelementer er styreflader inden for dysestrømmen.

10

15

Mange raketter er udstyret med kardansk ophængte dyser, bremsesor og vingeror af forskellig geometri for at opnå den reaktionskraftdirigering og spinstyring, der kræves for at kunne følge en ønsket flyvebane. For det meste anvendes disse på højhastighedsfartøjer og ofte kun under accelerationsfasen. Hovedretningen for disse fartøjers bevægelse er langs raketdyseaksen.

20

25

Fra U.S.A. patentskrift nr. 4.131.246 er det kendt at dreje bremseblade frem og tilbage i et plan vinkelret på drivtryk- kets akse i udstrømningsdysen på en raketmotor. Disse bremseblade ødelægger herunder i større eller mindre grad drivtrykket og muliggør herved ændring af det pågældende fartøjs kurs.

30

Fra U.S.A. patentskrift nr. 3.096.049 kendes et rumfartøj, som i udstødsdysen har drejelige styreblade, som muliggør ændring af fartøjets kurs under dets bevægelse i fremadgående retning. Fartøjet har også fra sidevæggen indførlige afbøjningsflader, som muliggør drejning af fartøjet omkring dets længdeakse.

35

Fra AU patentskrift nr. 430.749 kendes et raketfartøj hvis udstrømningsdyse udvendigt er forsynet med klapper eller forskydelige dele som i aktiv stilling danner forlængelser af

dysen rundt langs dysens perifere som herved åbner mulighed for ændring af raketfartøjets kurs under bevægelse i fremadgående retning.

- 5 Formålet med opfindelsen er i forbindelse med et raketfartøj, hvis længdeakse holdes lodret eller nær lodret at opnå vandret flyvning med en lav hastighed i vandret retning. En typisk flyvebane vil være stigning til en ønsket højde efterfulgt af en styret flyvebane inden for et vandret plan, og hvis det ønskes, afsluttet med en styret nedstigning.
- 10

Det nævnte formål opnås ved, at fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, anvendelse af to af hinanden uafhængige styringsorganer, nemlig

- 15 - for det første et sæt bremseklapper, der er anbragt bag udstødsdysen og symmetrisk i forhold til fartøjets længdeakse, og som består af indad- og bagudragende plader, der enten samtidig eller hver for sig kan føres i en skrå, indad- og bagudrettet bane ind i udstødsstrålen for derved at påvirke dennes retning og raketmotorens trykkraft, og
- 20 - for det andet et sæt spinklapper, der er anbragt bag udstødsdysen, i neutralstillingen symmetrisk i forhold til en plan gennem fartøjets længdeakse, og som består af plader, der enkeltvis kan føres ind i udstødsstrålen i en bane vinkelret på dennes retning og med fladen dannende en vis vinkel med stråleretningen, hvorved fartøjet påvirkes til rotation om længdeaksen.
- 25

- Formålet med opfindelsen opnås kun, hvis fartøjets stilling styres meget nøjagtigt for afbalancering af flyvebelastningerne. En fremgangsmåde til at opnå denne styring er at tilvejebringe et overskud af reaktionskraft over den, der normalt kræves for den ønskede flyvning.
- 30

- Den styrede drivning af bremseklapperne og spinklapperne tilvejebringer et firkomponent-styresystem, nemlig momenter omkring fartøjets tre akser og en kraft der regulerer reaktionskraften. Det ønskede flyveprofil kan opnås ved brug af mindst
- 35

tre bremseklapper, som er anbragt i alt væsentligt symmetrisk omkring dyseudløbet. Fartøjets orientering om dets længdeakse styres ved hjælp af et par spinklapper.

- 5 Drivningen af bremseklapperne og spinklapperne muliggør styring af raketfartøjets giring og bevægelse ved regulering af drivtrykket på en sådan måde, at fartøjet nærmest kan holdes stationært ved hjælp af drivtrykkets virkning og kan drejes væk fra en lodret akse for at bevirke, at den heraf
10 følgende drivtrykresultant kan bevæge fartøjet svævende sideværts på en hvilken som helst ønsket måde.

- Et hensigtsmæssigt raketfartøj til udøvelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen og med styret korrektion af opdrift, kurs og retningsvinkel er ejendommelig ved, at det har et par spin-
15 klapper, som er modsat vinkelstillet i forhold til udstødsstrømmen, og at det har monteringsorganer, som muliggør indføringen af en valgt spinklap i udstødsstrømmen for at opnå rotation af fartøjet omkring længdeaksen, idet spinklapperne er således sammenkoblet, at kun en spinklap kan indføres i ud-
20 stødsstrømmen af gangen.

For fuldt ud at kunne forstå opfindelsen vil en udførelsesform herfor blive beskrevet nedenfor under henvisning til tegningen, hvor

- 25 fig. 1 skematisk viser, hvorledes en afbalancering af flyvebelastninger opnås, når der kræves i alt væsentligt vandret bevægelse,
- 30 fig. 2 skematisk en afbildning af fartøjet, som viser et foretrukket arrangement af klapper i forhold til fartøjets akser,
- fig. 3 raketens bageste ende, hvoraf ses bremseklap- og spinklaparrangementet omkring dysen,
- 35 fig. 4 et langsgående centralt snit igennem den bageste ende af raketten for at illustrere isærbremseklapmonteringen og aktiveringsorganer,

fig. 5 en afbildning set bagfra magen til fig. 3, men med kun spinklapperne og deres monterings- og aktiveringsorganer vist,

5 fig. 6 et langsgående tværsnit magen til fig. 4, men med kun en enkelt bremseklap af en modificeret form vist, og

fig. 7 et blokdiagram, der viser, hvorledes de forskellige klapper styres.

10

Fig. 1 viser, at flyvebelastningerne er :

(a) vægten W , som virker i lodret retning fra fartøjets tyngdepunkt CG ,

15

(b) vindkraften WF , som virker vinkelret på fartøjslegemets midterlinie CL igennem trykcentret. Denne kraft er modstanden imod i hovedsagen vandret bevægelse af legemet i luften,

20

(c) den samlede motorreaktionskraft T , som virker under en lille vinkel i forhold til fartøjets midterlinie.

En afbalancering af flyvebelastningerne opnås ved en given lufthastighed ved at skråstille fartøjet 1, indtil den vandrette komponent af reaktionskraften HT er lig med den vandrette komponent af vindkraften WF . For at opnå en afbalancering i denne position må den lodrette komponent af reaktionskraften VT moduleres således, at den er lig med vægten minus den lodrette komponent af vindkraften, og derudover må reaktionskraftliniens retning være sådan, at der tilvejebringes et moment til afbalancering af vindkraftens moment omkring tyngdepunktet CG .

25

30

Til en ønsket hastighed ved flyvning i vandret retning må fartøjets stilling (hældningsvinkel i forhold til lodret) såvel som størrelsen og retningen af reaktionskraften indstilles og styres.

35

Dette opnås, som især vist i fig. 2, ved brug af et arrangement af bremseklapper R_1 , R_2 og R_3 , som er indrettet til at rage ind i raketfartøjets 1 strøm E ved varierende udstrækninger eller varierende vinkler med henblik på at styre fartøjets opdrift, og ved hjælp af en spinklapsamling V1 og V2, som styrer raketfartøjets orientering omkring længdeaksen SA.

Arrangementet bestående af flere bremseklapper omfatter fortrinsvis tre symmetrisk adskilte bremseklapper R_1 , R_2 og R_3 , således som vist, og som hælder bagud i forhold til strømmen E fra fartøjslegemets 1 dyse 2. Bremseklapperne R_1 , R_2 og R_3 styrer rotationen omkring akser, der er vinkelret på længdeaksen SA og på hinanden, og som kan omtales som rulningsaksen RA og stigningsaksen PA.

Rotation omkring længdeaksen SA opnås ved hjælp af de to spinklapper V1 og V2, hvis forreste kanter strækker sig bagud, og som er placeret symmetrisk omkring bremseklappen R_1 .

Spinklapperne V1 og V2 er normalt placeret uden for strømmen E, men kan bevæges således, at den ene eller den anden føres ind i strømmen i en ønsket grad, idet de er vinkelstillet på en sådan måde i forhold til længdeaksen SA, at den ene medfører rotation i urets omløbsretning omkring længdeaksen SA, og den anden medfører rotation i retning modsat urets omløbsretning omkring denne akse. Som vist i fig. 3 kan spinklapperne V1 og V2 monteres på en ringformet ramme 3, som er drejeligt forbundet med legemet 1 uden for strømmen E, idet omdrejningsakselen 4 på rammen er placeret midt for monteringsstedet for bremseklappen R_1 .

Disse kan drives uafhængigt af hinanden, eller også kan der anvendes en enkelt spinklap med organer til variation af dennes vinkel.

Hver bremseklap R_1 , R_2 eller R_3 bevæges ved hjælp af en elektromotor ind i udstødsstrømmen langs med eller omtrent i retning af den enkelte klaps skråforløbende overflade, hvilket kan opnås ved en liniebevægelse, men fortrinsvis ved hjælp af

5 drejelige bærearne, således som vis i fig. 4, så at gastrykbelastningen på hver bremseklap bæres af dens omdrejningstap, som er forsynet med henvisningstallet 6. Denne gastrykbelastning på bremseklappen overføres således til raketten eller fartøjets legeme, og aktiveringsbelastningen holdes lille.

10 Spinklapperne V1 og V2 bevæges ved hjælp af en elektromotor 7, som er drejeligt forbundet med legemet 1, idet aktiveringsstangen 8 er forbundet med ringen 3 ved hjælp af en drejetap 9. Bremsklapperne R1, R2 og R3 bevæges ved hjælp af en motor 10, hvoraf der er en til hver bremseklap. Motorernes 10 aktiveringsstænger 11 er ved hjælp af drejetappe 12 forbundet med armene 5, som bærer bremseklapperne.

20 Når under brug en bremseklap indføres i strømmen, frembringes der et skråt stød fra mødestedet imellem strømmens grænse og klapoverfladen. Gastrykbelastningen på bremseklappen bag dette skrå stød har to effektive styrekomponenter, af hvilke den ene modvirker raketten aksiale reaktionskraft, medens den anden frembringer et moment omkring fartøjets tyngdepunkt i det plan, hvori det pågældende bremseklap befinder sig, dvs. der opnås styring af reaktionskraftstørrelsen og fartøjets stilling i dette plan.

25 Fordelen ved at skråstille klapfladen i forhold til udstødsstrømmen er:

30 (1) Forholdet imellem bremse- og stillingsstyrekrafter kan varieres ved konstruktionen,

35 (2) holdbarheden af det materiale, af hvilket roret er fremstillet, er større i en given højtemperaturgasstrøm i sammenligning med en klap, som indsættes vinkelret på strømmen. Sidstnævnte er det normale arrangement i andre kendte raketfartøjer,

(3) spildstrømmen igennem spalten imellem dyseudløbet og klapoverfladen er meget mindre og foregår ved en lavere hastighed end igennem en spalte, der dannes ved en klap, der er vinkelret på strømmen.

5 Bremseklappen kan være tildannet til at fremstille en ønsket indsætningsydelseskarakteristik, men klapoverfladens vinkel i forhold til den udstrømmende gas's grænsestrøm bør ikke overskride 50° . Med en drejeligt lejret bremseklap indtræder dette
10 maksimum, når klappen netop træder ind i strømmen. Den mindste vinkel for en anvendelig ydelse er 20° . For det interval af dysegeometriformer, der kan forudses, fører dette til et interval af vinkler imellem klapoverfladen og dyseaksen på imellem 50° og 10° , således som vist ved vinkelen
15 A i fig. 4 og 6.

Spalten imellem bremseklappen og dysen er ikke kritisk, men bør være passende for at tillade bevægelse trods motortryk og termiske virkninger af den ene i forhold til den anden og også for at sikre spillerum over hele området for
20 klapbevægelsen. Denne spalte er, når det drejer sig om en hængslet plan bremseklap, minimal, når klap enten lige netop trænger ind i strømmen eller er ført helt ind. Bremseklappen kan være bueformet tildannet, således at den følger en radius
25 omkring omdrejningsaksen, således som vist i fig. 6. Dette arrangement har en fast klap-dysespalte ved alle klapplaceringer og tilvejebringer en fokusering af alle statiske gasstrykbelastninger på klappens hovedoverflade ned på omdrejningspunktet. Denne fokusering eliminerer gasktrykbelastningsmomentet omkring omdrejningsaksen, så at det under drivningen
30 af bremseklappen kun er nødvendigt at overvinde friktionskræfter (inklusive nogle små trykkræfter på andre rørflader), som skyldes strømning langs klappens overflade.

35 Variationer i kombinationerne af de tre indsatte bremseklapper muliggør en uafhængig styring af raketreaktionskraft-

størrelsen og styring af stillingen af fartøjet i retning af hver af de to vinkelret på hinanden beliggende akser PA og RA.

- 5 De to spinklapper V1 og V2 er som nævnt monteret på en enkelt ramme 3, så at de befinder sig uden for strømmen i en neutral stilling. Bevægelse af denne ramme 3 medfører, at den ene eller den anden af disse klapper føres ind i dysestrømmen. Hver spinklap befinder sig ved en fast vinkel i forhold til strømmens strømningsretning, så at den stødfront, der frembringes ved den skarpe forreste kant, medfører en gastrykbelastning, som virker effektivt på den ene side af vingeroret. Denne gasbelastning tilvejebringer et moment omkring raketdyseaksen. Da spinklapperne er vinkelstillede i 10 forskellige retninger, medfører indføringen momenter i retning enten med uret eller modsat uret. Den forreste kant på den enkelte spinklap strækker sig bagud i forhold til strømretningen.
- 15
- 20 Den enkelte spinklaps holdbarhed ved en gasstrøm med en given høj temperatur øges ved, at spinklapperne kun intermitterende indføres i strømmen og ved hjælp af den skarpt bagudgående forreste kant på spinklappen.
- 25 Kombinationen af de tre bremseklapper og de to spinklapper tilvejebringer et geometrisk arrangement, som inden for styreområdet minimerer muligheden for, at stødgrænserne eller chokgrænserne kommer i karambolage med hinanden.
- 30 Dette assisteres af det bagudgående forløb af spinklapperne og placeringen af disse i forhold til bremseklapperne. Der kan imidlertid opnås en betydelig stigning i reaktionskraft-bremsekomponentens ydelse ved overindføring af bremseklapperne, så at grænserne for chockbølgerne interfererer med hinanden i en sådan udstrækning, at der etableres en Mach-skive-strømningstilstand.
- 35 Aktiveringen af multi-klap systemet kan iværksættes ved hjælp af elektriske, pneumatiske eller hydrauliske aktiveringsindretninger. I den viste udførelsesform er der anvendt elek-

triske indretninger, som omfatter en motor, der påvirker en gevindskåret akse.

5 Styresystemet omfatter, som det er beskrevet nedenfor under henvisning til fig. 7, en automatisk pilot til styring af fartøjets stilling og derfor at give fartøjet stabilitet langs den foreskrevne flyvningsbane. Affølingen af fartøjets stilling kan foregå ved forskellige metoder, f.eks. ved
10 hjælp af et pendul eller stillingsgyroskop. Den foretrukne metode er at anvende et fartgyroskop og accelerometer til at styre stillingen i hver af de to planer langs fartøjets akser sammen med et barometrisk trykføleorgan og/eller et accelerometer langs dyseaksen.

15 Placeringen af de forskellige komponenter kan være som vist med punkterede linier i fig. 2, hvor fartøjet indeholder en nyttelast 20, en kraftforsyning 21, servomekanismer 22, en automatisk styrepilot 23 samt en kommunikationsforbindelse og hukommelse 24. Raketmotoren 25 udsender i den nedre del strømmen E igennem dysen 2, idet bremseklapperne R1, R2 og R3 samt spinklapperne V1 og V2 indeholdes i en forlængelse 26 af legemet 1 omkring dysen 2.

25 Kommunikationsforbindelsen 24 anvendes til indføring og oplagring af data, som bestemmer den krævede missionsprofil. Fartøjsflyvningskrayene sammenlignes i den automatiske pilot 23 med udgangsdata fra en kombination af stillings-, accelerations- og hastighedsføleorganer for at tilvejebringe
30 fartøjets manøvreringskrav, så at det krævede flyvningsprofil kan opnås. Dette iværksættes ved, at den automatiske pilot styrer aktiveringsindretningerne, der driver reaktionskraftstyre mekanismen, så at de ønskede reaktionskrafts- bremse- og sidekraft- og rotationsmomenter frembringes.

35 I den i fig. 6 viste udførelsesform er bremseklappen R1 vist med en bueformet, aktiv overfladedel 27, som fastholdes på armen 5 ved hjælp af bolte 28 med et isolerende skjold 29 anbragt imellem den aktive overfladedel 27 og armen 5. Den

aktuelle form af den aktive overflade kan varieres, ligesom antallet af bremseklapper kan varieres, forudsat at der placeres et tilstrækkeligt stort antal på ikke mindre end tre med en indbyrdes afstand omkring dysen 2.

5 Den viste bueformede bevægelse er en praktisk løsning, men bremseklapperne R₁, R₂ og R₃ kan også bevæges på en plan måde eller bevæges på anden måde for at variere imødegåelsen af strømmen E fra dysen 2, men dog på en sådan måde at usædvanlig stor reaktionskraft und-
10 gås.

Det i fig. 7 viste blokdiagram viser, hvorledes bremseklapperne og spinklapperne aktiveres.

15 De tre bremseklapper R₁, R₂ og R₃ styres ved hjælp af et styreapparat, som omfatter et stillingsføleorgan 30, som arbejder i stigningsplanet vinkelret på stigningsaksen PA, et stillingsføleorgan 31, som virker i rulningsplanet vinkelret på rulningsaksen RA, samt et højdeføleorgan 32.
20 Disse føleorganer er her koblet sammen via algoritmer til styring af stabilitet, og disse er selv koblet sammen med et stigningsstyreapparat 34, et rulningsstyreapparat 35 og et højdestyreapparat 36. Disse kontrolleres ved hjælp af kravindretninger 37, 38 og 39, hvis formål er at sikre,
25 at raketten har den ønskede stilling med hensyn til stigning og rulning såvel som den krævede højde. Kravindretningen 37 bestemmer den ønskede stilling med hensyn til stigning, kravindretningen 38 bestemmer den ønskede stilling med hensyn til rulning, og kravindretningen 39 bestemmer
30 den ønskede fartøjshøjde.

Højdestyreapparatet 36 er indrettet til via en begrænsningsindretning at minimere tab af stillingsstyring, og det bemærkes, at stigningsstyreapparatet er forbundet med aktiveringsindretningen for hver af bremseklapperne R₁, R₂ og R₃. Rulningsstyreapparatet er kun forbundet med aktiveringsindretningen for bremseklapperne R₂ og R₃.
35

Højdestyreapparatet 36 er via begrænsningsindretningen forbundet med aktiveringsindretningerne for alle tre bremseklapper R1, R2 og R3. Aktiveringsindretningerne er forsynet med henvisningstallene 41, 42 henholdsvis 43.

Spinklapperne V1 eller V2, der - som det fremgår af beskrivelsen af selve mekanismen - kan føres ind i strømmens bane, således at enten V1 eller V2, afhængigt af den ønskede korrektionsretning omkring den langsgående akse, rager ind i strømmen, bevæges af en aktiveringsindretning 44 under styringen af et giringsstyreapparat 48, som fødes af et giringsføleorgan 46, som sporer omkring længdeaksen SA og ligesom i de andre tilfælde er koblet via en algoritme 47 for at tilvejebringe den nødvendige korrektion til at opnå den kurs, der er defineret ved hjælp af kravindretningen 49.

Styresystemet omfatter som nævnt en automatisk pilot til styring af fartøjets stilling og højde og tilvejebringe stabilitet af fartøjet langs den foreskrevne flyvningsbane. Affølingen af fartøjets stilling kan foregå ved forskellige metoder, f.eks. ved hjælp af et pendul eller et to-akset, lodret gyroskop til afføling af størrelsen af vinklerne fra lodret i stignings-henholdsvis rulningsplanerne, samt en barometerkapsel til måling af trykhøjden. Udgangssignalerne fra disse føleorganer sammenlignes med de ønskede stillingsvinkler i den automatiske pilot for at tilvejebringe signaler til aktiveringsindretningerne for at frembringe de ønskede kræfter. I det beskrevne eksempel vil korrektioner af stigningsvinklen opnås ved, at bremseklappen R1 drives i én retning, medens bremseklapperne R2 og R3 drives i den modsatte retning. Stabiliteten af denne stillingsstyrereds vil i dette eksempel opnås ved hjælp af elektronisk differentiering over en begrænset båndbredde af stigningsvinkelsignalet, så at der frembringes en pseudofartkorrektion. For at opnå korrektion af rulningsvinkelen vil bremseklapperne R2 blive drevet i én retning, me-

- dens bremseklappen R_3 vil blive drevet i den modsatte retning. Også her anvendes der elektronisk differentiering af rulningsvinkelen til at tilvejebringe stabilitet. Med henblik på højdestyringen sammenlignes udgangssignalet fra højdeføleorganet med et signal, der repræsenterer den ønskede højde, og dette anvendes til at frembringe sande signaler til de aktiveringsindretninger, som styrer bremseklapperne R_1 , R_2 og R_3 , så at disse, hvis fartøjet befinder sig under den ønskede højde, vil blive drevet til en sådan stilling, at reaktionskraften øges.
- Der kan opnås en grad af stigningssignal til at tilvejebringe stabilitet i højdekredsen ved hjælp af den elektroniske integration af et instrument, som er tilpasset til at måle fartøjets acceleration langs dets længdeakse.
- For at styre fartøjets stilling omkring længdeaksen anvendes der et enkelt-akset gradgyroskop til at måle rotationsgraden omkring længdeaksen. Vinkelpositioninformation kan opnås ved hjælp af elektronisk integration af gyroskopets udgangssignal. Også her vil positionsinformationen blive sammenlignet i den automatiske pilot med et signal, som repræsenterer den ønskede vinkelstilling, og dette anvendes til at tilvejebringe et signal til aktiveringsindretningen med henblik på styring af spinklappernes V_1 og V_2 position, så at den ønskede spinklap drives til en stilling, hvori der tilvejebringes et omdrejningsmoment omkring omdrejningsaksen og fartøjet føres tilbage til dets ønskede vinkelposition. I dette tilfælde vil udgangssignalet fra gradgyroskopet blive anvendt til at tilvejebringe de ønskede stabilitetsvilkår.
- Et foretrukket automatisk pilotarrangement kan være at anvende gradgyroskoper til at afføle graden af rotation omkring stigningsaksen og rulningsaksen og for den automatiske pilot at anvende disse signaler sammen med ekstra accelerationsdata til styring af fartøjets position og stilling.

Det skal bemærkes, at det er muligt at styre fartøjet med forskellige kombinationer af transducere, og til målingen

kan der anvendes andre end de her beskrevne reference-
vinkler. F.eks. er der ikke noget krav om at stignings-
vinkelen behøver at være i samme plan som det, hvori bremseklap-
pen R1 bevæger sig. Så længe forholdet imellem de målte
5 vinkler og bremseklappernes og spinklappernes bevægelse er kendt,
kan en automatisk pilot være indrettet til at styre far-
tøjets stilling og position i afhængighed af tiden.

P a t e n t k r a v .

10 -----

1. fremgangsmåde til styring af flyvningen, inklusive i et i
hovedsagen vandret plan, af et raketfartøj (1), som hoved-
sagelig er lodret orienteret, k e n d e t e g n e t ved an-
15 vendelse af to af hinanden uafhængige styringsorganer, nemlig
- for det første et sæt bremseklapper (R 1, R 2 og R 3), der
er anbragt bag udstødsdysen (2) og symmetrisk i forhold til
fartøjets længdeakse, og som består af indad- og bagudragende
plader, der enten samtidig eller hver for sig kan føres i en
20 skrå, indad- og bagudrettet bane ind i udstødsstrålen for der-
ved at påvirke dennes retning og raketmotorens trykkraft, og
- for det andet et sæt spinklapper (V 1 og V 2), der er an-
bragt bag udstødsdysen (2), i neutralstillingen symmetrisk i
forhold til en plan gennem fartøjets længdeakse, og som består
25 af plader, der enkeltvis kan føres ind i udstødsstrålen i en
bane vinkelret på dennes retning og med fladen dannende en vis
vinkel med stråleretningen, hvorved fartøjet påvirkes til ro-
tation om længdeaksen.

30 2. Fremgangsmåde til styring af en raket (1) ifølge krav 1,
k e n d e t e g n e t ved, at rotationen omkring længdeaksen
styres ved hjælp af et giringsstyreapparat (7), som er således
forbundet, at en spinklap (V1 eller V2) lades rage ind i ud-
stødsstrømmen (E) for at tilvejebringe den ønskede styring.

35

3. Fremgangsmåde til styring af en raket ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at fartøjets kurs opnås ved brug af indgangssignaler fra et giringsføleorgan og en ønsket kurs.

5 4. Raketfartøj til udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav 1-3 og med styret opdrift og rotationskorrektion, og som omfatter et legeme (1), og en række adskilte bremseklapper (R1, R2, R3), som er monteret på fartøjets legeme (1) og indrettet
10 til at blive ført ind i udstødsstrømmen (E) fra udstrømningsdysen (2), så at der opnås bremse- og stillingsindstillingsvirkning, k e n d e t e g n e t ved, at bremseklapperne (R1, R2, R3) er anbragt bag udstødsdysen (2) og symmetrisk i forhold til fartøjets længdeakse og består af indad- og udadragende plader, der enten samtidig eller hver for sig kan føres
15 i en skrå indad- og bagudrettet bane ind i udstødsstrålen for derved at påvirke dennes retning og raketmotorens trykkraft og at der findes et sæt spinklapper (V1 og V2), der er anbragt bag udstødsdysen (2), i neutralstillingen symmetrisk i forhold til en plan gennem fartøjets længdeakse, og som består af plader,
20 der enkeltvis kan føres ind i udstødsstrålen i en bane vinkelret på dennes retning og med fladen dannende en vis vinkel med stråleretningen, hvorved fartøjet påvirkes til rotation om længdeaksen.

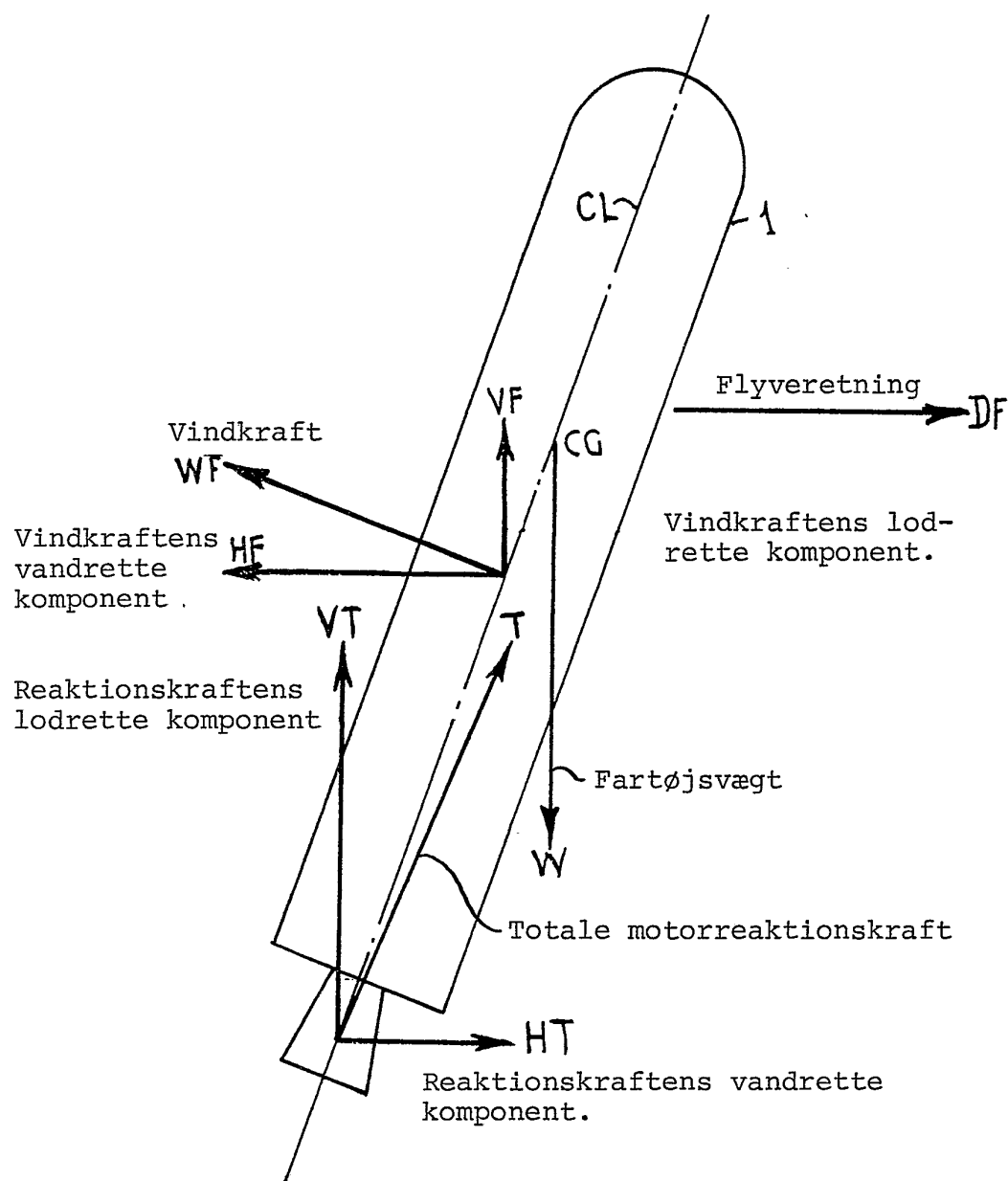
25 5. Raketfartøj ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at det har et par spinklapper (V1, V2), som er modsat vinkelstillet i forhold til udstødsstrømmen (E), og at det har monteringsorganer, som muliggør indføringen af en valgt spinklap (V1 eller V2) i udstødsstrømmen (E) for at opnå rotation af
30 fartøjet omkring længdeaksen (SA), idet spinklapperne er således sammenkoblet, at kun én spinklap kan indføres i udstødsstrømmen ad gangen.

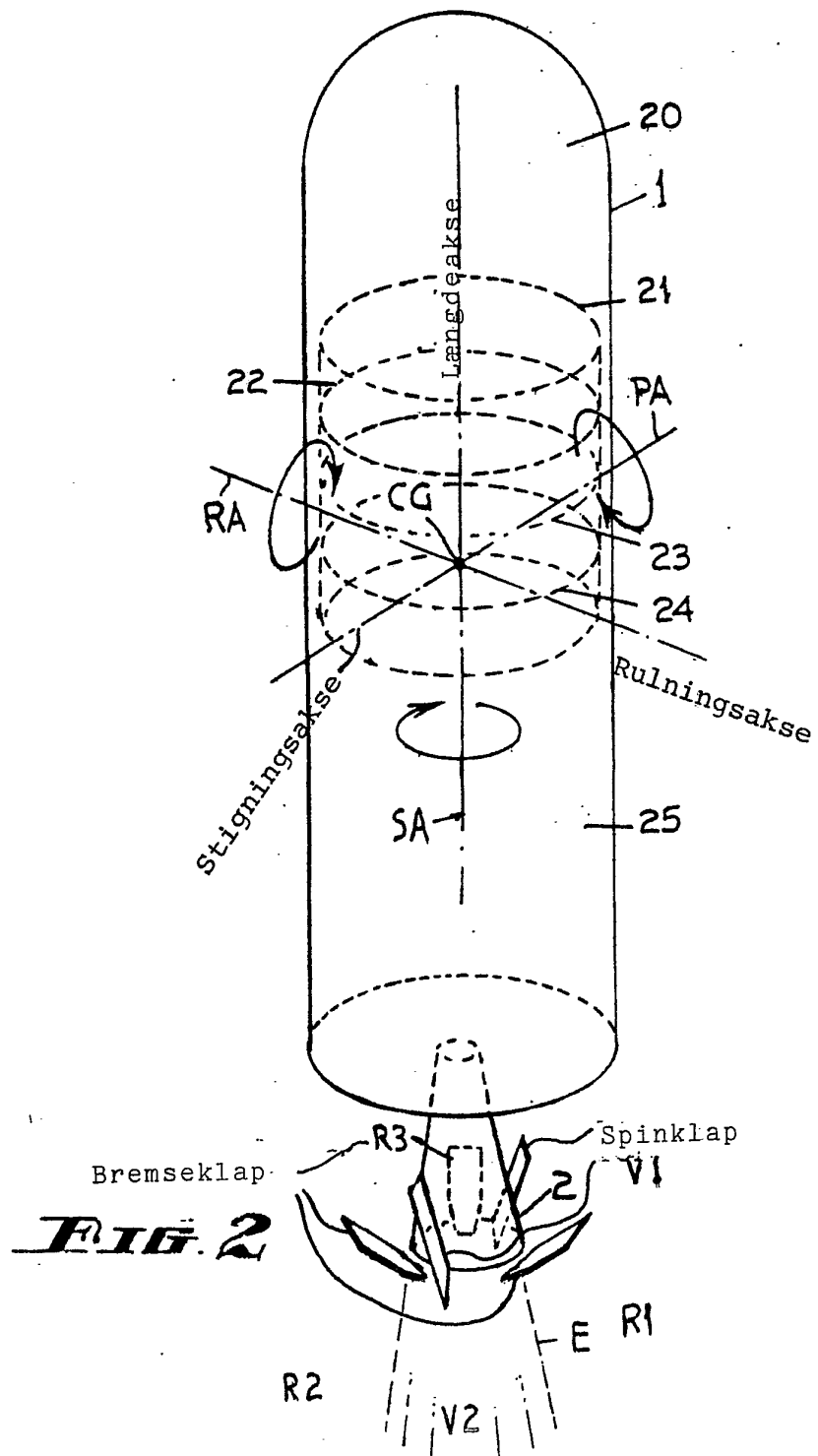
35 6. Raketfartøj ifølge krav 4 eller 5, k e n d e t e g n e t ved, at de rotationsfrembringende spinklapper (V1, V2) er indrettet til at kunne rotere frem og tilbage omkring en omdrejningsakse (4), så at den ene spinklap (V1) i én stilling med reaktionsvinkel i retning med uret føres ind i udstødsstrømmen

(E), og den anden spinklap (V2) i en modsat stilling med reaktionsvinkel i retning modsat uret føres ind i udstødsstrømmen (E), idet der kan indføres en spinklap af gangen, og at der i den neutrale stilling ikke føres nogen spinklap (V1, V2) ind i udstødsstrømmen (E).

7. Raketfartøj ifølge krav 4, 5 eller 6, k e n d e t e g - n e t ved, at bremseklapperne (R1, R2, R3) overflade (27), som afbøjer udstødsstrømmen (E), er konkav eller konveks.

8. Raketfartøj ifølge et eller flere af kravene 1-7, k e n - d e t e g n e t ved, at det omfatter styreføleorganer, som er anbragt inden i legemet (1) med henblik på at registrere de pågældende rulnings- og stigningsstillinger (30, 31), højde (32) og giring (46), og en på legemet (1) værende, bagud åben forlængelse (26), som omgiver dysen (2), og inden i hvilken forlængelse (26) aktiveringsbremseklapperne (R1, R2, R3) er anbragt symmetrisk omkring dysen (2), og at fartøjet har organer til bæring af bremseklapperne på forlængelsen (26), og som omfatter drejearme (5), som er således placeret, at de muliggør, at bremseklapperne (R1, R2, R3) kan føres ind i og trækkes ud af den strøm (E), der udsendes fra dysen (2), at fartøjet har motorindretninger (10) til bevægelse af armene (5), og at spinklapperne (V1, V2) bæres på en bæreindretning (3) ved hjælp af en omdrejningsaksel (4) på forlængelsen (26) og er indrettet til at muliggøre, at den ene eller den anden af spinklapperne (V1, V2) kan blive ført ind i strømmen (E), og at fartøjet har organer (33-40, 46-49), som forbinder styreføleorganerne med motorindretningerne (7, 10) med henblik på styring af raketens flyvning.

**FIG. 1**



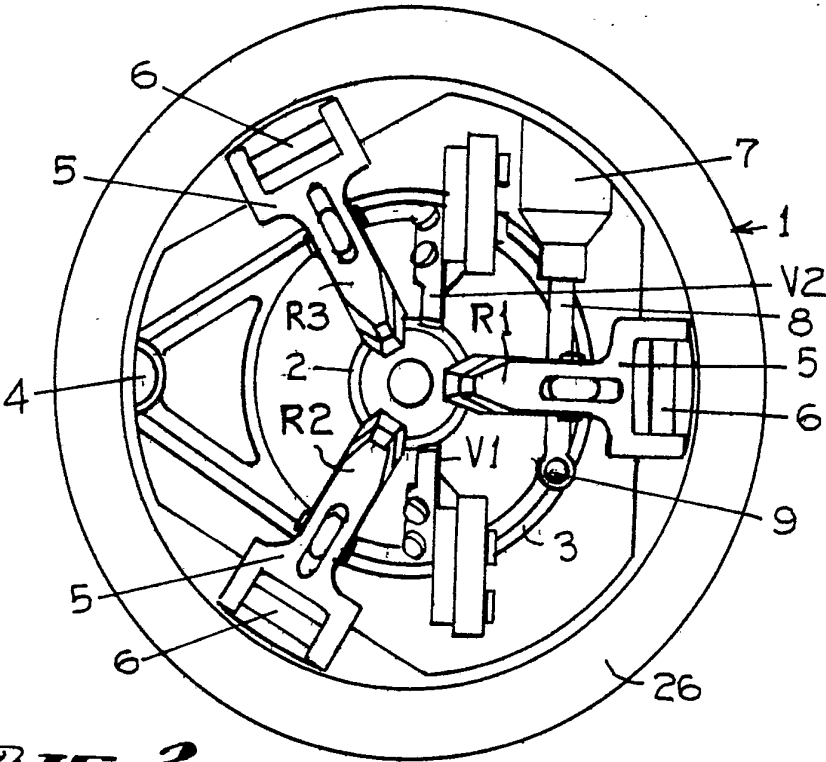
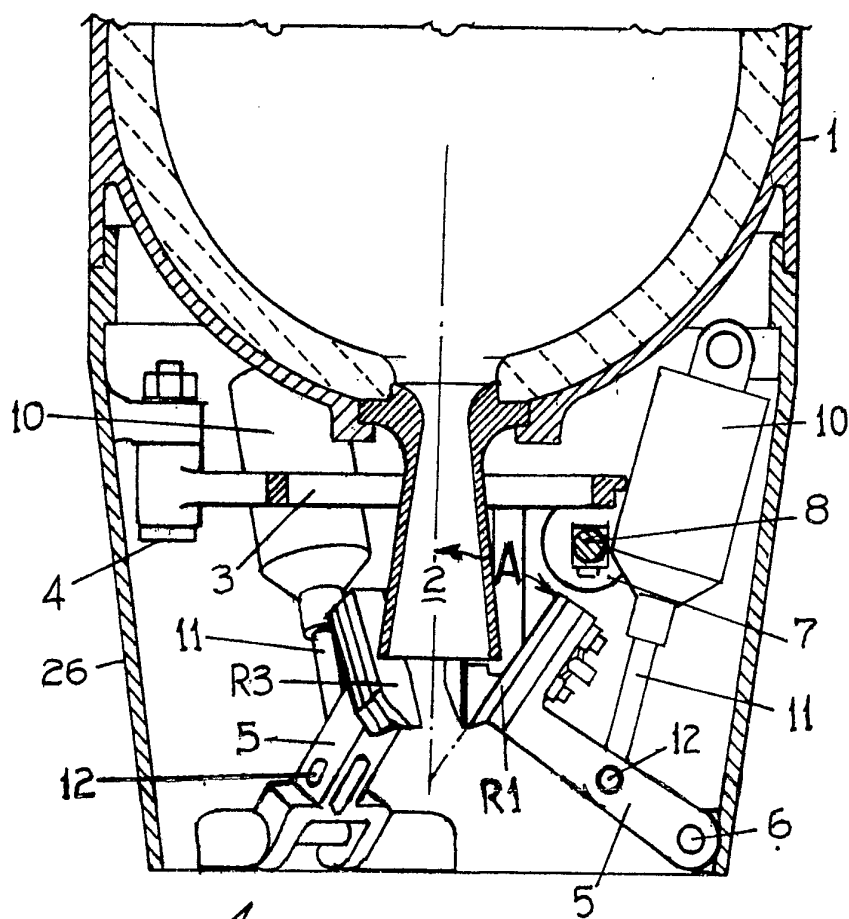


FIG. 3



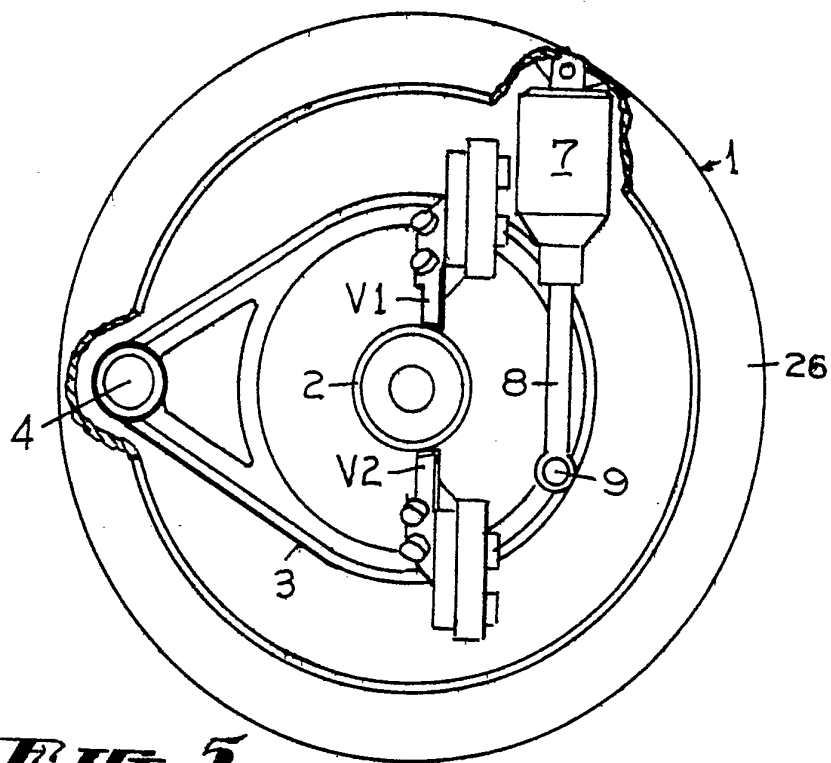


FIG. 5

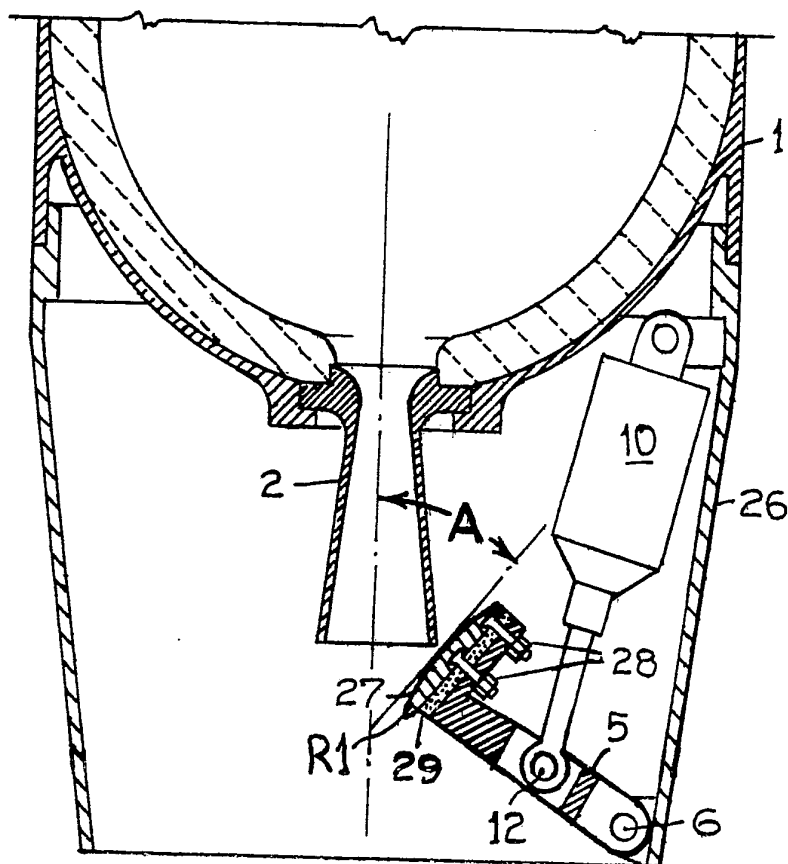


FIG. 6

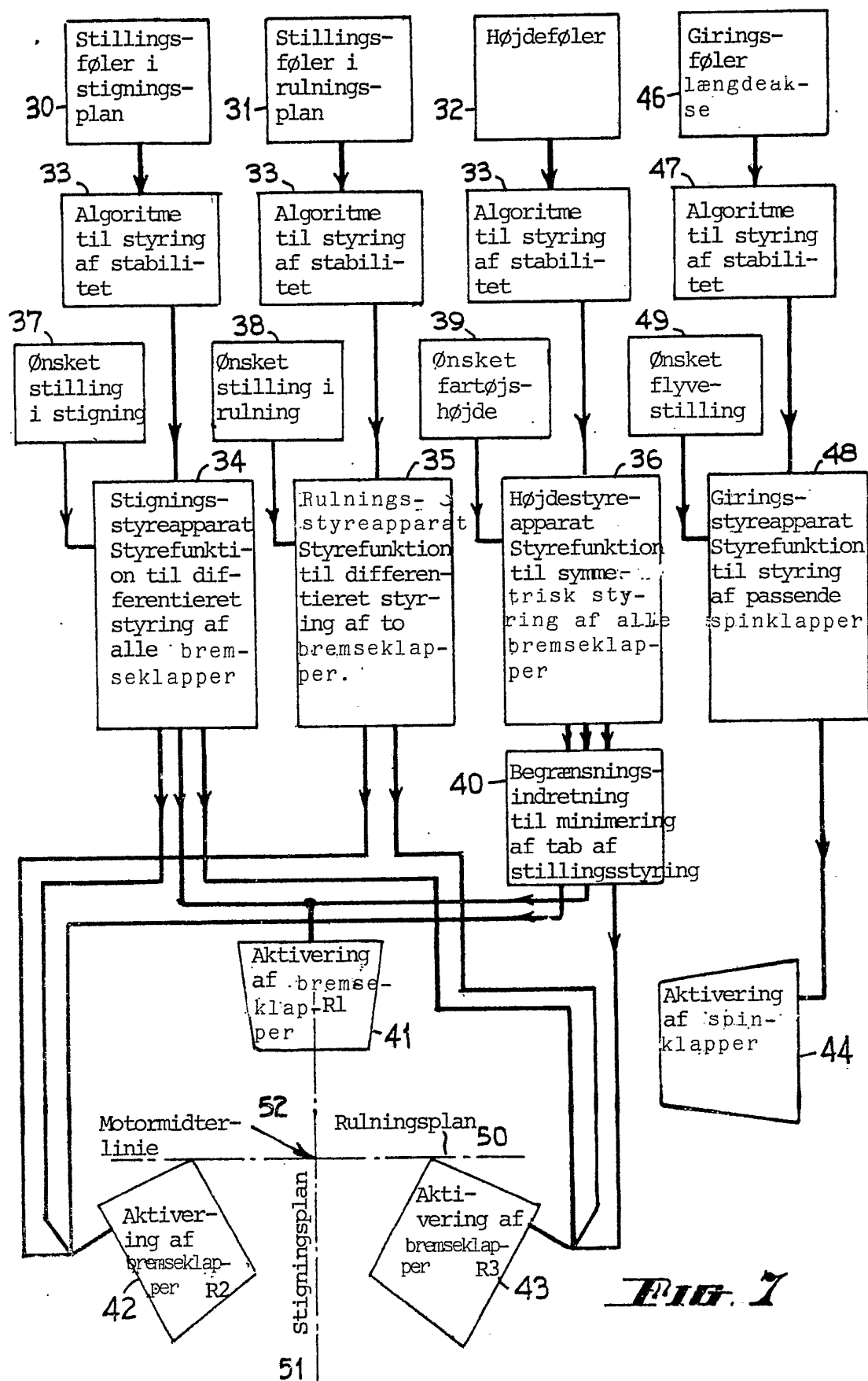


FIG. 1