



(11) FREMLÆGGELSESSKRIFT 142960

DANMARK

(51) Int. Cl.³ F 04 D 29/36



(21) Ansøgning nr. 4247/78 (22) Indleveret den 25. sep. 1978

(24) Løbedag 25. sep. 1978

(44) Ansøgningen fremlagt og
fremlæggeskriftet offentliggjort den 2. mar. 1981 .

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(30) Prioritet begæret fra den
-

(71) NORDISK VENTILATOR CO. A/S, 4700 Næstved, DK.

(72) Opfinder: Eilif Andersen, Hjortholm, Tornved, 4450 Jyderup, DK.

(74) Fuldmægtig under sagens behandling:
Internationalt Patent-Bureau.

(54) Vingefastholdelsesindretning til en aksialventilator med under drift indstillelige vinger.

Opfindelsen angår en indretning til fastholdelse af en under drift indstillelig ventilatorvinge til en aksialventilators løbehjul, omfattende en til vingen og til løbehjulets nav forankret torsionsfjeder til fastholdelse af vingen mod udslyngning.

Fastholdelsen af en sådan indstillelig ventilatorvinge til løbehjulets nav eller en hermed fast forbundet hjulkrans sker sædvanligvis ved, at vingen er udformet med en fod, som ved sin ende har en flange, der ligger inden for en cirkulær åbning i hjulkransen, i hvilken vingefoden kan dreje sig, idet den drejelige lejring opnås ved hjælp af et mellem vingefodens flange og hjulkransen omkring nævnte åbning anbragt aksialrulningsleje. Med vingefodens flange er desuden forbundet en medbringerarm, som er i indgreb med et sammen

med løbehjulet roterende indstillingsorgan, der muliggør ændring af vingens vinkelstilling under løbehjulets rotation.

På grund af de under rotationen optrædende centrifugalkræfter er det nævnte aksialrulningsleje udsat for en meget kraftig trykbelastning, hvilket sammen med det forhold, at lejets rulningslegemer for en given vingestilling ligger i det væsentlige stille eller kun udfører en svagt rokkende eller pendlende rulning omkring en ligevægtsstilling, bevirker, at sådanne lejer ofte har en forholdsvis kort levetid. Endvidere er det vanskeligt at opnå en tætning af et leje, som er tilstrækkeligt effektiv til at forhindre smøremiddeludslip som følge af centrifugalkræfternes indvirken, hvilket yderligere virker i retning af en reduktion af levetiden.

Til afhjælpning af disse problemer kendes fra tysk offentliggørelsesskrift nr. 1.503.480 et ventilatorvingeophæng af den indledningsvis nævnte art, hvor en konstruktiv forenkling og billiggørelse tillige med en længere levetid er opnået ved, at vingen fastholdes ved hjælp af en til vingens fod og løbehjulets nav fast forankret torsionsfjeder. Ved den kendte konstruktion udgøres torsionsfjederen af en torsionsstav, der er formet ud i ét med selve vingen af et fiberforstærket plastmateriale, og som i sin fra vingen bortvendende ende er fast forbundet med navet, idet torsionsstaven er ført gennem en åbning i hjulkransen, ved hvis yderside der er udformet en cirkulær fordybning for selve vingefoden. Da åbningen i hjulkransen nødvendigvis må udvise et vis spillerum omkring torsionsstaven, bliver centreringen af ventilatorvingen i forhold til hjulkransen imidlertid utilfredsstillende, og ved en alternativ udførelsesform foreskrives det for at sikre et bedre styr, at en omkring torsionsstaven anbragt hulvingeaksel, der er stift forbundet med vingen, er ført gennem en åbning i hjulkransen og lejret i forhold til denne ved hjælp af et elastisk tværleje bestående af en med hjulkransen fast forbundet bøsning af stift materiale og en heri indsat gummi- eller plastprop med en udboring, der slutter forholdsvis stramt om vingeakselen.

En lignende udførelse kendes også fra tysk brugsmønster nr. 1.909.704, hvor torsionsfjederen udgøres af en glasfiberstang eller -snor, der for enderne er forankret ved enden af vingeakselen og ved hjulets nav.

Ved de kendte konstruktioner virker både det elastiske tværleje, som er nødvendigt for at opnå en tilstrækkeligt god vingecentrering, og det forhold, at torsionsfjederen eller -staven har en forholdsvis

kort længde mellem forankringspunkterne, i alvorlig grad hæmmende for vingens drejelighed, således at den opnåede sikkerhed mod udslyngning med en konstruktiv forenkling og billiggørelse i forhold til de sædvanlige vingeophængslejer er opnået på bekostning af en forøget belastning af vingeindstillingsmekanismen.

Ifølge opfindelsen opnås en væsentligt forbedret drejelighed af vingen og også en forbedret centrering i forhold til hjulkransen ved, at vingen er fastgjort til en hul vingeaksel, der er ført gennem over for hinanden liggende akselstyr i en umiddelbart inden for vingens fod liggende hjulkrans af løbehjulet og en med denne hjulkrans og løbehjulets nav forbundet flange, og inden for nævnte flange i sin frie ende er forbundet med et indstillingsorgan for vingen, hvorhos torsionsfjederen er ført gennem vingeakselen og en indvendig hulhed i vingen i tilnærmelsesvis hele dennes udstrækning og er fastgjort dels i nærheden af vingens yderste ende, dels i en inden for vingeakselens frie ende liggende, med navet fast forbundet forankring.

Tilstedeværelsen af to akselstyr for vingeakselen, hvis akse fortrinsvis går gennem vingens tyngdepunkt, bevirker en nøjagtig centrering og styring af vingen i forhold til hjulkransen, og da torsionsfjederens længde mellem forankringspunkterne er betydeligt forøget i forhold til de kendte konstruktioner, fordi det yderste forankringspunkt er flyttet fra vingens fod eller vingeakselens inderste ende helt ud i spidsen af vingen, opnås en forbedret drejelighed, ikke blot i forhold til de ovennævnte kendte torsionsophæng, men også i forhold til de sædvanligt benyttede vingeophængslejer, der efter en vis driftstid kan udvise tendens til blokering af vingeindstillingen på grund af rustfænomener i rulningslegemerne.

Til yderligere sikkerhed mod vingeudslyngning, f.eks. i tilfælde af brud på torsionsfjederen, er en udførelsesform for fastholdelsesindretningen, hvor vingeindstillingsorganet omfatter en på enden af vingeakselen fastsiddende flange, ifølge opfindelsen ejendommelig ved, at denne flange er beliggende på den mod løbehjulets nav vendende side af den med navet forbundne flange, der danner det ene akselstyr for vingeakselen.

Opfindelsen forklares i det følgende nærmere under henvisning til den skematiske tegning, hvor

fig. 1 viser et halvt aksialt snit af et ventilatorløbehjul med en udførelsesform for en vingefastholdelsesindretning ifølge opfindelsen,

fig. 2 et vingeprofilnsnit efter linjen II-II i fig. 1,
fig. 3 en anden udformning af en ventilatorvinge med en vingefastholdelsesindretning ifølge opfindelsen,
fig. 4 et vingeprofilnsnit efter linjen IV-IV i fig. 3, og
fig. 5 en modifikation ved et vingeakselstyr i forhold til udførelsesformen i fig. 1.

Ved den i fig. 1 viste udførelsesform for et aksialventilatorløbehjul er et løbehjulsnav 1 udformet med en akselboring 2 til montering af løbehjulet på en ikke vist drivaksel. Med navet 1 er fast forbundet en hjulskål af plademateriale, hvilken hjulskål danner dels en i det væsentlige plan bagvæg 3 for løbehjulet, dels en hjulkrans 4, hvori der er udformet en række cirkulære, ækvidistante åbninger 5 til anbringelse af vingeakslers for et antal ventilatorvinger.

Fortil afbrændes løbehjulets indre af en hvælvet forplade 6, som på ikke nærmere vist måde er forbundet med hjulkransen 4 ved dennes forende.

Som det ses i fig. 2, er hver ventilatorvinge 7 i den viste udførelsesform udformet som en indvendig hul vinge med vingesider af plademateriale, f.eks. aluminium eller stål. Ved den mod hjulkransen 4 vendende side er vingen 7 ved sin fod udformet med en krum afskæring af vingesiderne passende til en krumning af hjulkransen 4 i løbehjulets akseretning med en krumningsradius, der i det væsentlige er lig med hjulkransens radius ved krumningens toppunkt, som ligger i centrum for vingeakselåbningen 5. Gennem denne i og for sig kendte udformning af hjulkransen 4 som et kuglefladeafsnit opnås, at vingen 7's fod i hele sin længde følger hjulkransens yderside ved drejning af vingen 7 om dens længdeakse, der danner radius i løbehjulet.

Med henblik på at muliggøre en sådan drejning af vingen under løbehjulets rotation til regulering af den af aksialventilatoren befordrede luftmængde er vingen 7 fastgjort på en vingeaksel, som er drejeligt lejret i hjulkransen 4's vingeåbning 5 og i løbehjulets indre er forbundet med en ikke vist indstillingsmekanisme af i og for sig kendt udformning, hvorefter kun en medbringerflange ses i figuren. Til fastholdelse af vingen 7 mod udslyngning som følge af centrifugalkraftpåvirkningen under løbehjulets rotation benyttes ifølge opfindelsen et torsionsfjederophæng med en til henholdsvis vingen 7 og løbehjulets nav 1 forankret torsionsfjeder, der samtidigt til-

lader den nødvendige drejning til indstilling af vinge vinklen.

Ifølge opfindelsen er torsionsfjederophængen udformet således, at vingen 7 er fastgjort til en hul vingeaksel, der er ført gennem over for hinanden liggende akselstyr i hjulkransen 4 og en med hjulskålens bagvæg 3 og navet 1 forbundet flange 8, inden for hvilken vingeakselen er forbundet med et vingeindstillingsorgan, og torsionsfjederen 9 er ført gennem vingeakselen og en indvendig hulhed i vingen i tilnærmelsesvis hele dennes udstrækning og er fastgjort dels i nærheden af vingen 7's yderste ende, dels i en inden for vingeakselens frie ende liggende, med navet 1 fast forbundet forankring.

I den viste udførelsesform dannes vingeakselen af et stift rør 10, som er fastgjort i en bøsning 11, der er fast forbundet med pladematerialet i vingesiderne og passer til hjulkransen 4's vingeåbning 5, der er udformet med indadbukket kant og danner det ene akselstyr for det stive rør 10.

Torsionsfjederen 9 kan som vist i fig. 1 være udført som en cylindrisk torsionsstav af et egnet materiale, f.eks. glasfiber. Der kan dog også benyttes andre fjedermaterialer, ligesom torsionsfjederen ikke behøver at være cylindrisk, men kan udformes som en flad bladfjeder eller eventuelt være cylindrisk i den ene ende og flad i den anden.

I den viste udførelsesform er torsionsfjederen 9 ved vingen 7's yderste ende forankret ved hjælp af en forankringstap 12, hvortil fjederen er fastgjort på ikke nærmere vist måde. Denne forankringstap 12 kan have en forholdsvis stor længde i forhold til vinge profilet, således at den fikseres i vingen ved indspænding mellem pladematerialet i vingesiderne og enden af det i bøsningen 11 fastgjorte rør 10. Forankringstappen 12 kan eventuelt også være fastgjort på ikke nærmere vist måde direkte på enden af det stive rør 10.

Det andet akselstyr for det stive rør 10 ved den med navet 1 forbundne flange 8 dannes i den viste udførelsesform af en på den inderste ende af det stive rør 10 fastsiddende flange 13, som er beliggende på den mod løbehjulets nav 1 vendende side af flangen 8.

Denne flange 13, der kan udgøre vingeindstillingsorganet, idet den på ikke vist måde kan bære en medbringerarm, som er forbundet til den ikke viste vingeindstillingsmekanisme, er i den viste konstruktion fastgjort på det stive rør 10 i fikseret vinkelstilling ved hjælp af en not-federforbindelse 14 og sikret ved hjælp af en på et udvendigt gevind ved enden af røret 10 fastskruet møtrik 15

med en underlagsskive 16.

Til dannelse af det nævnte akselstyr er flangen 13 på den mod flangen 8 vendende side udformet med et fremspringende cylindrisk midterparti 13a, som er drejeligt lejret i en cirkulær åbning 8a i flangen 8.

Ved udførelsesformen i fig. 1, hvor torsionsfjederen 9 er vist som en cylindrisk torsionsstav, kan forankringen til løbehjulets nav opnås ved, at torsionsstavens inderste ende er ført gennem en boring 17 i en fra navet 1 fremspringende krave 18 og udformet med udvendigt gevind til påskruring af en møtrik 19 på den mod løbehjulets akse vendende inderside af kraven 18.

Ved fastspænding af møtrikken 19 opnås en sikker fastholdelse af vingen 7 mod udslyngning samtidigt med, at torsionsstaven 9 på grund af sin forholdsvis store længde mellem forankringspunkterne ikke hæmmer drejningen af vingen 7 via den med indstillingsmekanismen forbundne flange 13, det stive rør 10 og bøsningen 11.

I forhold til kendte torsionsfjederophæng som nævnt i det foregående, medfører anvendelsen af akselstyr for vingeakselen eller det stive rør 10 både ved hjulkransen 4 og ved den med navet 1 forbundne flange 8 en forbedret centrering og styring af vingeakselen og dermed af vingen 7.

Som det vil fremgå af det følgende, behøver akselstyrene ikke at være udformede som vist i fig. 1. Ved en anden udformning og fastgørelse af vingeakselen til vingen 7 kan den i fig. 1 viste bøsning 11 eventuelt undværes, således at akselstyret ved hjulkransen 4 opnås ved direkte drejelig lejring af selve vingeakselen i hjulkransen 4's cirkulære vingeåbning, der så må være udformet i overensstemmelse hermed. Tilsvarende kan akselstyret ved den med navet 1 forbundne flange 8 ved en ændret anbringelse af den med indstillingsmekanismen forbundne flange 13 opnås ved direkte drejelig lejring af vingeakselen i en cirkulær åbning i flangen 8.

Den viste anbringelse af indstillingsflangen 13 op mod den mod navet 1 vendende side af flangen 8 har imidlertid den fordel, at der opnås en yderligere forbedret sikkerhed mod udslyngning af vingen 7.

Yderligere behøver vingen 7 ikke, som vist i fig. 1 og 2, at være udformet af plademateriale og fastgjort til et stift rør, som er ført gennem vingen i hele dens længde. Ved en indvendig hul vinge kan der således benyttes en kortere rørformet vingeakse, som fastgøres ved vingens fod, i forbindelse med en passende forankring for

torsionsfjederen ved vingens yderste ende.

Den drejelige lejring af vingeakselen eller det stive rør 10 er i fig. 1 opnået ved udformning af akselstyrene som glidelejer 20 og 21, hvor de mod hinanden liggende, indbyrdes bevægelige flader består af et slidstærkt lejemateriale med lav friktionskoefficient, som f.eks. polytetrafluorethylen. Et sådant lejemateriale kan være anbragt som belægninger på de mod hinanden vendende anlægsflader både ved akselstyret ved hjulkransen 4 og ved akselstyret ved den med navet 1 forbundne flange 8.

Ved udførelsesformen i fig. 1 er der på et udvendigt gevind på bøsningen 11 skruet en i vingeakselen 10's længderetning forskydelig afbalanceringsvægt, som er genstand for ansøgerens samtidige patentansøgning nr. 4248/78 og derfor ikke skal omtales nærmere her.

I fig. 3 og 4 ses en anden udformning af en ventilatorvinge som en støbt vinge 22 af et let materiale, som f.eks. fiberforstærket plast. Vingeakselen består også i dette tilfælde af et stift rør 23, som er indsat i en langsgående udboring 24 gennem vingen 22, der ved sin fod er udformet med en vingeåbning 25 til anbringelse i hjulkransen 26's vingeåbning 27. Torsionsfjederen 28, der kan være udformet som beskrevet i det foregående, er i dette tilfælde forbundet til en forankringsskive 29, der har samme yderdiameter som det stive rør 23 og er indspændt mellem enden af dette rør og bunden af udboringen 24.

Til opnåelse af en yderligere forbedret centrering og styring af vingeakselen kan det i fig. 1 som glideleje viste akselstyr ved den med navet 1 forbundne flange som vist i fig. 5 erstattes med et radialkugleleje 30, som anbringes mellem de mod hinanden liggende, indbyrdes bevægelige flader ved kanten af den cirkulære åbning 31a i den med navet forbundne flange 31 og på indstillingsflangen 32's fremspringende midterparti 32a. Til sikring af den drejelighed kan der mellem de mod hinanden vendende, på vingeakselen vinkelrette anlægsflader af flangerne 31 og 32 i en ringnot i den ene af disse flader på kendt måde være anbragt en glidering 33 af et slidstærkt materiale med lav friktionskoefficient, som f.eks. polytetrafluorethylen.

P A T E N T K R A V

1. Indretning til fastholdelse af en under drift indstillelig ventilatorvinge (7) til en aksialventilators løbehjul, omfattende en til vingen (7) og til løbehjulets nav (1) forankret torsionsfjeder (9) til fastholdelse af vingen mod udslyngning, k e n d e t e g n e t ved, at vingen er fastgjort til en hul vingeaksel (10), der er ført gennem over for hinanden liggende akselstyr i en umiddelbart inden for vingens fod liggende hjulkrans (4) af løbehjulet og en med denne hjulkrans og løbehjulets nav forbundet flange (8) og inden for nævnte flange i sin frie ende er forbundet med et indstillingsorgan for vingen, hvorhos torsionsfjederen (9) er ført gennem vingeakselen (10) og en indvendig hulhed i vingen (7) i tilnærmelsesvis hele dennes udstrækning og er fastgjort dels i nærheden af vingens (7) yderste ende, dels i en inden for vingeakselens frie ende liggende, med navet fast forbundet forankring.

2. Indretning som angivet i krav 1, hvor vingeindstillingsorganet omfatter en på enden af vingeakselen fastsiddende flange (13), k e n d e t e g n e t ved, at denne flange (13) er beliggende på den mod løbehjulets nav (1) vendende side af den med navet forbundne flange (8), der danner det ene akselstyr for vingeakselen (10).

3. Indretning som angivet i krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at vingeakselen udgøres af et stift rør (10), som er ført indvendig gennem vingen i tilnærmelsesvis hele dens udstrækning.

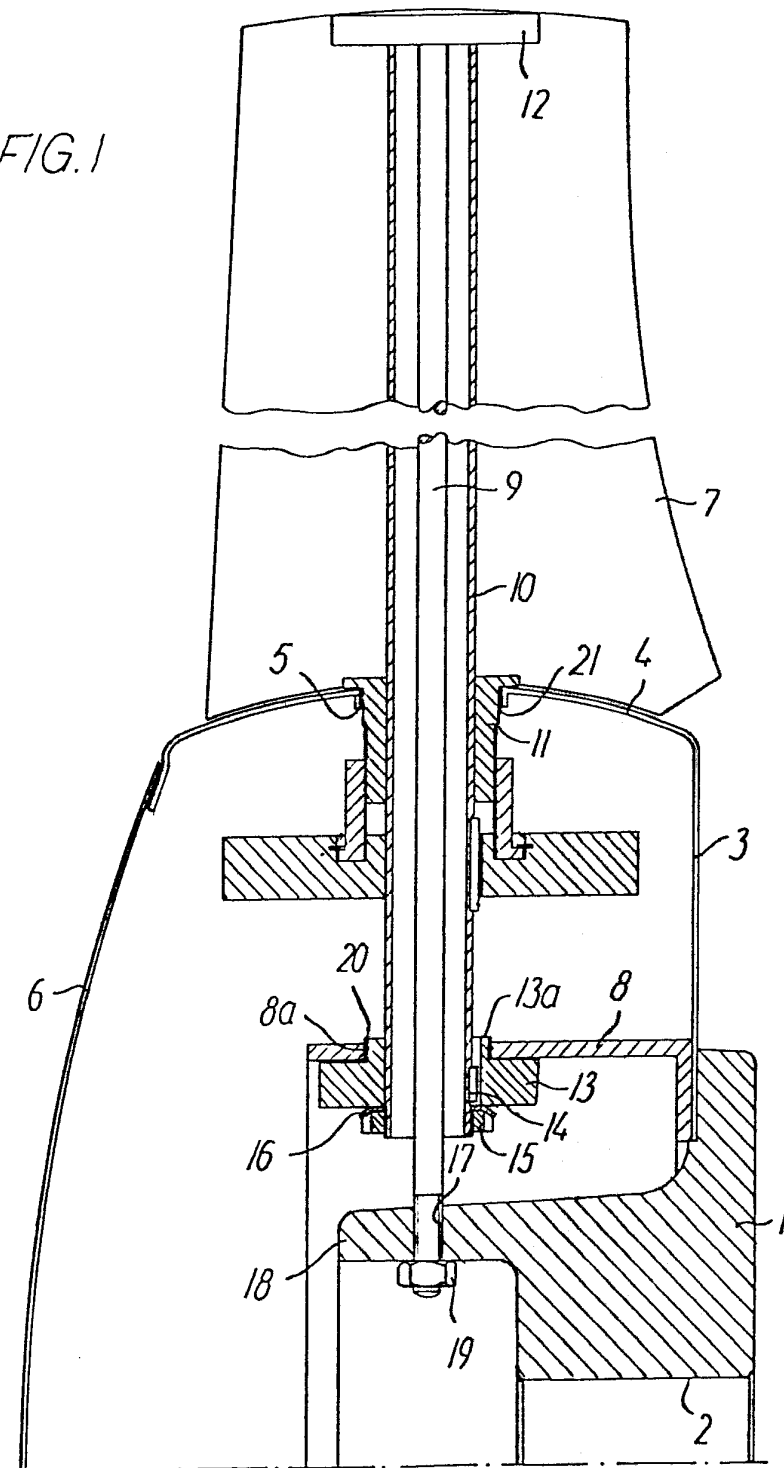
4. Indretning som angivet i krav 3, hvor ventilatorvingen (7) er udført som en indvendig hul vinge af plademateriale, k e n d e t e g n e t ved, at torsionsfjederen (9) ved vingens yderste ende er forankret ved hjælp af en med fjederen forbundet forankringstap (12), som er indspændt mellem vingeprofilets sider og enden af det stive rør (10).

5. Indretning som angivet i krav 3, hvor ventilatorvingen er udført som massiv støbt vinge (22) af letvægtsmateriale, k e n d e t e g n e t ved, at det stive rør (23) er indsat i en langsgående cylindrisk udboring (24) i vingen, og at torsionsfjederen (28) er forankret ved hjælp af en forankringsskive (29) med samme yderdiameter som det stive rør, hvilken skive er indspændt mellem enden af det stive rør og bunden af nævnte udboring.

Fremdragne publikationer:

Dansk patent nr. 131829.

FIG. 1



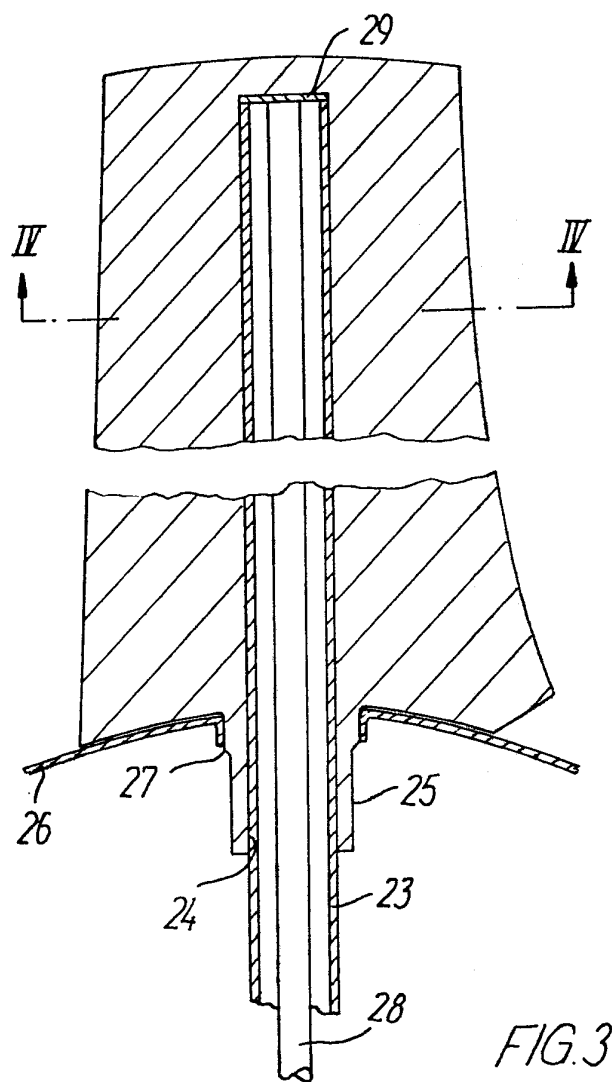
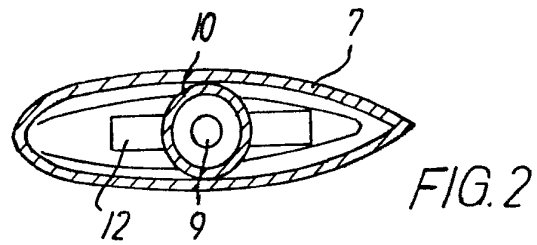


FIG. 4

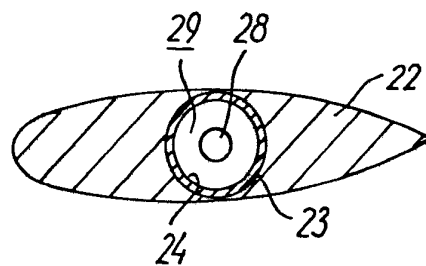


FIG. 5

