



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) **UTLEGNINGSSKRIFT** Nr. 146071

(51) Int. cl.³ F 04 D 29/36

(21) Patentsøknad nr. 753630

(22) Inngitt 29.10.75

(24) Løpedag 29.10.75

(41) Alment tilgjengelig fra 03.05.76

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 13.04.82

(30) Prioritet begjært 31.10.74, 14.10.75, Italia, nr. 29044 A/74,
28250 A/75

(54) Oppfinnelsens benevnelse Aksialvifte.

(71)(73) Søker/Patenthaver AXIAL INTERNATIONAL ESTABLISHMENT,
Mauren,
Liechtenstein.

(72) Oppfinner EMILIO BIANCHI,
Sesto Calende, Varese,
Italia.

(74) Fullmektig Bryns Patentkontor A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Sveitsisk (CH) patent nr. 258403
USA (US) patent nr. 2232670, 1816317

Oppfinnelsen vedrører en aksialvifte med løse vinger.

Aksialvifter benyttes for mange formål, f.eks. for ventilasjon, luftkondisjonering, røkavtrekk o.l. og de produseres i et stort antall og de utgjør grunnleggende komponenter i eksempelvis
5 installasjoner av den nettopp nevnte type. På grunn av at hver installasjon eller hvert anlegg må tilpasses i praksis til de krav som omgivelsene stiller, er det så godt som umulig, til
10 enhver tid å ha driftforhold for de enkelte vifter som svarer til de trykk- og volumverdier som pumpene er utsatt for.

I slike tilfeller vil man når man benytter vifter med faste
15 vinger nødvendigvis ha spesialutførelser eller forsøke å greie seg med endring av turtallet, hvilket kan skje ved å bruke en annen motor eller innføre overføringer mellom motor og vifte.

20 Dette er naturligvis en alvorlig ulempe med hensyn til omkostningsrammen for anlegget, både fordi variatorer eller variable motorer er dyrere enn vanlige en-hastighetsmotorer og fordi overføringer, f.eks. belter etc. i tillegg til meromkostningene, også krever større plass og mere vedlikehold.

Det er kjent vifter med innstillbare løse vinger. Oppfinnelsen tar særlig sikte på å tilveiebringe en aksialvifte som er sammensatt av enkeltkomponenter med enkel konstruksjon. Komponent-
25 ene skal kunne fremstilles med lave omkostninger og skal muliggjøre aksialvifter som tilpasses et stort område med hensyn til trykk- og volumverdier for maksimal viftevirkning. Det skal også muliggjøres en innstilling, fjerning eller påmontering av flere ringer uten å ta navet fra hverandre. Spesielt tas det
30 sikte på å tilveiebringe en aksialvifte-utførelse hvor bøye- påkjenninger i vingeroten reduseres sterkt.

Fra U.S.patentskrift 2232670 er det kjent en viftekonstruksjon hvor vingerøttene er innfestet i et navhus. Vingerøttene har
35 flenser som gjør at vingene ikke kan ta ut i viftens radialretning. Det benyttes dessuten to bolter, og dette vil gi

bøyepåkjenninger. Dersom boltene løsner vil man ikke ha den nødvendige fasthet i konstruksjonen og det vil kunne oppstå vibrasjoner i vingene, med tilhørende kreftekonsentrering i vingerotens sylindriske del.

5 Fra sveitsisk patentskrift 58403 er det kjent en vifteutførelse som er bygget opp ved at vinger er innfestet i et navhus. I realiteten har man omtrent samme konstruksjon som i det for-
annevnte patentskrift. Det er ikke mulig å ta ut en vinge
10 alene. Istedenfor må man demontere hele navet. Også ved denne kjente sveitsiske konstruksjon benyttes det to bolter for fast-
gjøring av vingene, hvilke bolter virker på hver sin side av
vingeroten. Dette fører til større bøyingspåkjenninger og
krever derfor grovere dimensjoner.

15 Fra U.S.patentskrift 1816317 er det kjent en vifteutførelse hvor hver enkel vingerot holdes fast i navet ved hjelp av en aksialbolt. Ved denne kjente utførelsen er navhuset bygget opp
som en stjernekrans av utad åpne hylser som går ut fra selve
navhylsen, og sylindriske vingerøtter stikker inn i disse hylser
20 og fikseres ved hjelp av de respektive aksialbolter. Navets vingerøthylse er splittede og klemmes sammen rundt den enkelte
vingerot ved hjelp av en tverrgående bolt. Denne kjente utfør-
else har flere ulemper. Blant annet forefinnes det et sentralt
25 fremspring i hver navhylse. I dette fremspring må det tas ut en boring for aksialbolten, og likeledes må det tas ut en
boring i hylseveggen. Disse boringer må nødvendigvis være ganske nøyaktige for å unngå spenninger i bolten, og dette
virker fordyrende. Det benyttes en ekstra tverrbolt for sikring.
30 Også selve hylseboringen må gjøres nøyaktig for at man skal få ønsket god innpassing av vingeroten. Hvis ikke vil man ikke få
skikkelig stramming og vingeroten vil således ikke holdes skikkelig på plass.

35 Oppfinnelsen tar sikte på å tilveiebringe en aksialvifte hvor- med man unngår de ulemper som hefter ved de forannevnte

utførelser, samtidig som man oppnår de forannevnte hensikter.

Ifølge oppfinnelsen er det derfor tilveiebragt en aksialvifte med løse vinger, kjennetegnet ved kombinasjonen av følgende kjente konstruktive trekk:

5

a) et navhus bestående av to husdeler som mellom seg i et lagersetepar opptar de med sylindriske lagerflater utformede vingerøtter,

10

b) husdelene i området ved hver vingerot holdes sammen med aksiale bolter, og

c) hver av disse aksiale bolter går gjennom navhuset, et lagersetepar og en i lagerseteparet opptatt vingerot.

15

Ved å løsne den aksiale bolt kan man stille inn vingen, dersom den skal være av den innstillbare type, og man kan ved å trekke boltene ut, ta ut vingen og erstatte den med en ny. Eventuelt kan man fjerne vingen og sette inn en blindplate. Man oppnår således flere praktiske fordeler, samtidig som konstruksjonen er slik av bøyepåkjenninger eller faren for slike, er sterkt redusert, fordi det bare benyttes én bolt.

20

Ytterligere trekk ved oppfinnelsen er fremhevet i underkravene. Således kan det for gjennomføring av boltene i vingeroten utformede gjennomgående hull være avlangt i viftens tangensialretning for å muliggjøre en vingedreining. Vingerøttene sylindriske lagerflater kan fordelaktig utformes som separate deler som festes til vingerøttene. Dette er en fordel, spesielt av vedlikeholdstekniske grunner. De gjør også utformingen av vingene enklere.

30

Ved at de enkelte lagerakser danner en liten vinkel med et plan perpendikulært på vifteaksen, oppnås en viftekonus. Dette muliggjør en eliminering eller sterk redusering av det bøyemoment som virker på vingenes røtter. Når en vifte går, vil de aerodynamiske krefter som virker vinkelrett på vingeplanet

35

146071

4

utøve et bøyemoment på vingeroten. På den annen side vil sentrifugalkraften på grunn av den svake koniske utførelse av viften kunne deles opp i en komponent parallelt med vifteaksen og en komponent forløper radielt. Ved riktig utlagt konusform vil
5 den komponenten som er parallell med vifteaksen tilveiebringe et moment som er motsatt rettet det som tilveiebringes av de aerodynamiske krefter. På denne måten reduseres eller elimineres dreiemomentet.

10 Husdelene kan fordelaktig ha mot-hverandre-vendte omkretsflenser med kantutsparinger som sammen danner åpninger for vingerøttene, hvilke åpninger kan lukkes med en skive, idet denne skive kan være hel eller ha en åpning for en vingerot.

15 Oppfinnelsen skal beskrives nærmere under henvisning til tegningene, hvor

fig. 1 viser et oppriss av en vifte,

20 fig. 2 viser et snitt etter linjen II-II i fig. 1,

fig. 3 viser et snitt etter linjen III-III i fig. 1,

fig. 4 viser et oppriss av en annen vifteutførelse,

25 fig. 5 viser et snitt etter linjen V-V i fig. 4

fig. 6 viser et snitt etter linjen VI-VI i fig. 4.

30 Viften er oppbygget av to husdeler 1 og 2 som er forbundet med hverandre. Den ene husdel er festet til en hylse 3 beregnet for tilpassing av drivakselen. Husdelene har omkretsflenser 4 og 5 forsynt med radielle, halvsylindriske hull 6 som danner en sylindriske krave. I hver husdel er det anordnet
35 lagre 7, 8 koaksialt med hvert av de nevnte radielle åpninger 6. Disse lagre er i utførelseseksemplet utformet i ett med

selve husdelene, men de kan også være utformet som i og for seg separate deler. Hver slik lagerdel har et sylindrisk sete 7a, 8a. Aksen til de sylindriske seter er radiell og faller sammen med aksen til kravene eller åpningene 6. To koaksiale tverrgående hull 9 og 10 går gjennom lagerdelene og krysser 5 aksen til sylindersetene. En bolt 11 er ført gjennom hullene 9, 10. Viften består dessuten av flere radielle vinger 12 (bare to er vist). Hver vinge er utformet av en ekstrudert eller på annen egnet måte profilert del med et egnet tverr- 10 snitt, for eksempel utformet som en flyvinge, og hver vinge har en rot 13 som er beregnet til forbindelse med navet 1 og 2. Vingen 14 rager ut fra navet i radiell retning og går over i tilhørende rot med avkrummede partier 15 og 16. Mellom vingen 14 og roten 13 er det en sone 17 hvor sidene er hovedsakelig parallelle med vingens lengdeakse og på dette sted 15 er vingen anordnet i en skive 18, hvis åpning 18a er tilpasset vingesonen 17. Skiven er anordnet i den nevnte sylindriske krave 6 som dannes av de radielle åpninger i husdelene 1 og 2.

20 På hver side av roten 13 er det to sylindriske deler 19 og 20 som danner en sylinderflate hvis akse forløper radielt og faller sammen med vingeaksen. De to sylindriske deler er forbundet med vingeroten 13 ved hjelp av koniske tapper 21, 22 anordnet i hull som går både gjennom de sylindriske deler 19, 25 20 og gjennom vingeroten.

De nevnte sylinderdelene 19 og 20 danner en sylinderflate som i diameter svarer til diameteren til den sylinderflate som dannes 30 av setene 7a, 8a i husdelene 1 og 2.

Den sylindriske del som dannes av vingeroten 13 og de sylindriske deler 19 og 20 har et gjennomgående hull 23 som er koaksialt med hullene 9, 10 for bolten 11. Hullet er utformet som et langhull slik at man derved kan vinkelforstille vingen, 35 dvs. dreie den om vingeaksen.

146071

6

Ved sammensettingen av viften forsynes hver vinge 12 med en skive 18 i området 17 mellom vingeroten 13 og selve vingen 14 og på hver side av vingeroten setter man så på plass de sylindriske deler 19, 20 ved hjelp av tappene 21, 22. Den på 5 denne måten sammensatte vinge føres så radielt utenfra inn i mellom de sylindriske seter i husdelene 1 og 2, og deretter føres bolten 11 på plass.

Når samtlige vinger er satt på plass i de respektive seter, 10 kan de orienteres slik at deres tverrprofiler har den ønskede stigning, hvorefter de tilhørende bolter strammes godt.

Dersom antall vinger er mindre enn antall lagre i huset, kan de frie seter blokkeres ved hjelp av skiver 18 i åpningen som da ikke benyttes.

15

Boltene vil når de strammes til trekke setene 7a og 8a mot de sylindriske deler og således mot roten 13 og det hele låses sammen til en enhet ved friksjonssamvirke mellom disse deler.

20 Alle de påkjente soner utsettes for en direkte aksial sammen-trykking og det tilveiebringes derfor ikke påkjenninger av annen art, så som for eksempel bøye- eller skjærpåkjenninger. Friksjonen er tilstrekkelig til å motstå sentrifugalkraftens innvirkning når viften går og bolten brukes også som en 25 sikkerhetsforanstaltning, idet den holder elementene på plass selv om bolten skulle løsne.

Hver ving kan løsgjøres og eventuelt tas bort og byttes ut med andre vinger og vingene kan også stilles inn etter behov 30 uten at det er nødvendig å ta navet ifra hverandre. Selve navkonstruksjonen utsettes også for mindre påkjenninger fordi de kreftene som låseboltene utøver, overføres direkte til de deler som holdes på plass. Vingen og sylinderdelen kan eventuelt være utformet i ett.

35

Fig. 4 - 6 viser en variant hvor de to husdelene består av skiver 1a, 2a hvorpå setene 7b, 8b med sylindriske flater 7a,

8a er anordnet. Disse setene er adskilt fra skivene 1a, 2a på en slik måte at kontaktflatene mellom dem kan bearbeides slik at man kan få et skråplan. Med denne utførelsen kan derfor aksene y til vingen 12 danne en vinkel med aksene \bar{x} som er perpendikulær på viftens rotasjonsakse Z . Forbindelsen mellom setene 7b, 8b og skivene 1a, 2a skjer ved hjelp av den samme bolt 11 som benyttes for å holde vingeroten 13 på plass. I tillegg benyttes det bolter 25, 26, 27. Boltene 26 og 27 er plassert mellom skivene 1a og 2a og setene 7b, 8b og opptar de krefter og belastninger som virker i vingeplanet, mens boltene 25, som holder skivene sammen, hjelper til med å øke gripekraften som i det forrige eksempel ble utøvet utelukkende av boltene 11. Da skivene 1a, 2a er hovedsakelig plane kan det periferielle gap mellom dem hensiktsmessig utfylles med et skummateriale. Man unngår således kantflensene 4 og 5 såvel som vingeavsnittet 17 og tetningsskivene 18 som man har i det førstnevnte utførelseseksempel. Når viften går vil den aerodynamiske kraft som vingene frembringer være rettet nedover (fig. 5) og bevirker derfor et bøyemoment med urviseren i vingeroten. På grunn av vingeaksens plassering, med en vinkel α i forhold til aksene x vil vingens tyngdepunkt ligge lavere enn aksene x . Sentrifugalkraften som virker i tyngdepunktet, vil på denne måten få en komponent som står perpendikulært på aksene x og denne komponent tilveiebringer derfor et bøyemoment i vingeroten som virker mot urviseren og således reduserer eller helt eliminerer det moment som den aerodynamiske kraft frembringer.

Figur 7 viser et snitt gjennom en stor viftevinge fremstilt av to ekstruderte profiler 28 og 29. Den første profildelen er massiv og er forsynt med svalehalespor. Den andre profildel er hul, eller den kan eventuelt være forsynt med forsterkede ribber, og har sporprofiler 32 som passer inn i svalehalesporene 31 i profildelene 28.

Når de to profildelene settes sammen kan hensiktsmessig en adhesiv film 30 legges i mellom og hele konstruksjonen kan

146071

8

vrisk for å få den nødvendige vridningsvinkel mellom vingespissen og vingeroten.

Etter polymerisasjonen av det anvendte adhesiv vil de to profiler være forbundet med hverandre som en del. Ved en slik vingeutførelse kan tyngdepunktet flyttes lengre forover sammenlignet med en massiv vinge, og man unngår vibrasjoner og tillater samtidig at vingeroten 13 kan fremstilles av en massiv del.

10

Patentkrav.

1. Aksialvifte med løse vinger, karakterisert ved kombinasjonen av følgende kjente, konstruktive trekk:

15

a) et navhus bestående av to husdeler (1,2) som mellom seg i et lagersepar (7,8) opptar de med sylindriske lagerflater (19,20) utformede vingerøtter (13),

20

b) husdelene (1,2) i området ved hver vingerot (13) holdes sammen med aksiale bolter (11) og

c) hver av disse aksiale bolter (11) går gjennom navhuset (1,2) et lagersepar (7,8) og en i lagerseparet opptatt vingerot (13).

25

2. Aksialvifte ifølge krav 1, karakterisert ved at det for gjennomføring av en bolt (11) i vingeroten utformede gjennomgående hull (23) er avlangt i viftens tangensialretning .

30

3. Aksialvifte ifølge krav 1 eller 2, karakterisert ved at vingerøttenes sylindriske lagerflater er utformet som separate deler (19, 20) som festes til vingerøttene.

35

4. Aksialvifte ifølge et av de foregående krav, karakterisert ved at de enkelte lagerakser (y) danner

danner en liten vinkel (α) med et plan (x-x) perpendikulært på vifteaksen.

5 5. Aksialvifte ifølge et av de foregående krav, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at husdelene (1,2) har mot hver-
andre vendte omkretsflenser (4,5) med kantutsparinger som
danner åpninger (6) for vingerøttene, hvilke åpninger kan
lukkes med en skive (18), med eller uten åpning for en vinge-
rot.

10

15

20

25

30

35

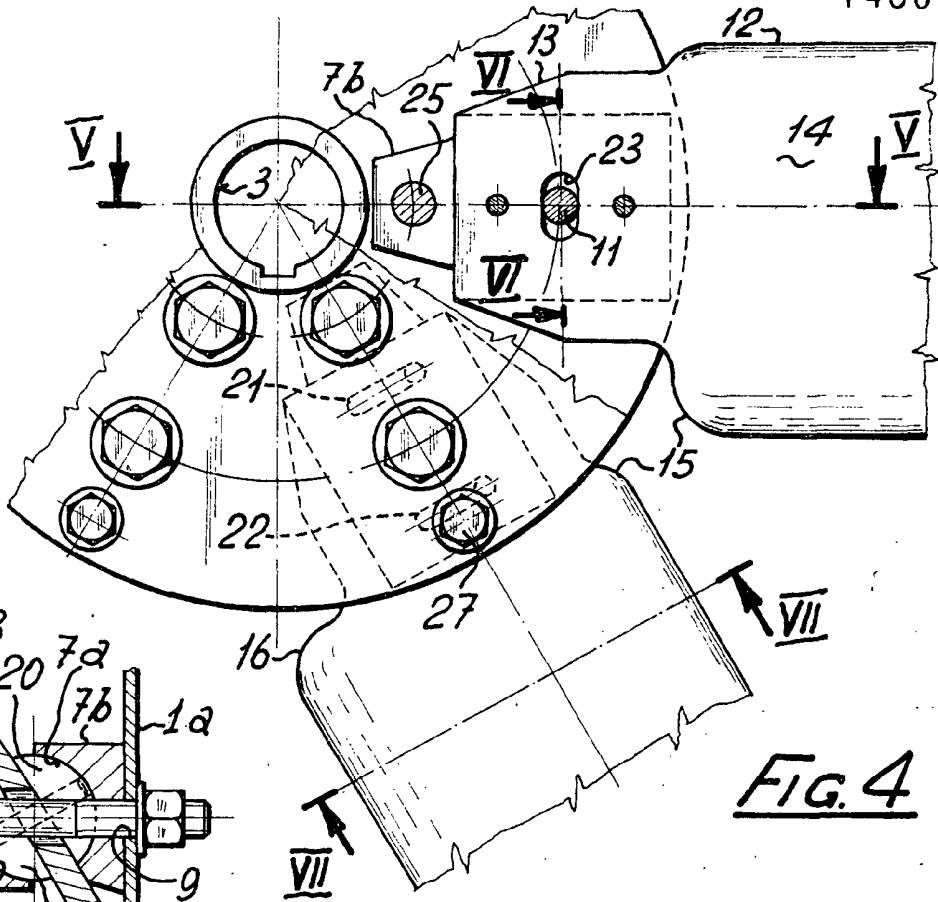


FIG. 4

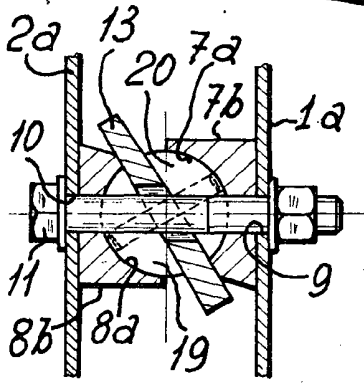


FIG. 6

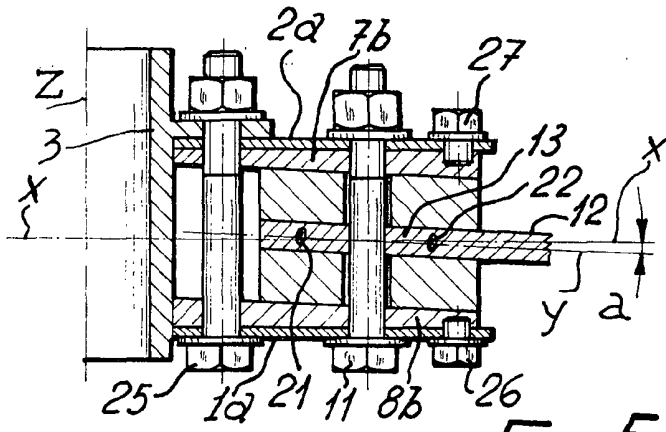


FIG. 5

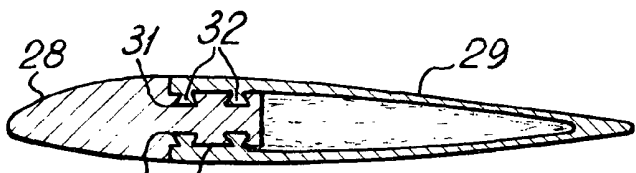


FIG. 7