

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 164751 B

Patentdirektoratet
TAASTRUP

-
- (21) Patentansøgning nr.: 3971/86 (51) Int.Cl.5 F 03 D 3/06
(22) Indleveringsdag: 20 aug 1986
(24) Løbedag: 23 dec 1985
(41) Alm. tilgængelig: 20 aug 1986
(44) Fremlagt: 10 aug 1992
(86) International ansøgning nr.: PCT/DE85/00559
(86) International indleveringsdag: 23 dec 1985
(85) Videreførelsesdag: 20 aug 1986
(30) Prioritet: 21 dec 1984 DE 3446694 02 jan 1985 DE 3500012

(71) Ansøger: Wilhelm *Mrasek; Hermann-Daur-Weg 21; D-W-2190 Cuxhaven, DE
(72) Opfinder: SAMME

(74) Fuldmægtig: Budde, Schou & Co. A/S

(54) Vindkraftmaskine med excentrisk rotoraksel

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag: 3971-86

En vindkraftmaskine (10) består af et hus (16) med en vindindgangsåbning (25) og en vindudgangsåbning (26). I huset (16) er anbragt en rotor (30) med en lodret forløbende rotoraksel (31). Rotorakselen (31) er anbragt excentrisk og er forsynet med rotordrejearme (37). Rotordrejearmene (37) er forskydelige i forhold til rotorakselen (31). På rotorakselen (31) og opvikleraksler (35) er befæstet sejl (32) som ved hver omdrejning af rotoren (30) ind- og udrulles ved hjælp af elektromotorer (29).

fortsættes

3971-86

FIG.7

Schnitt B-B

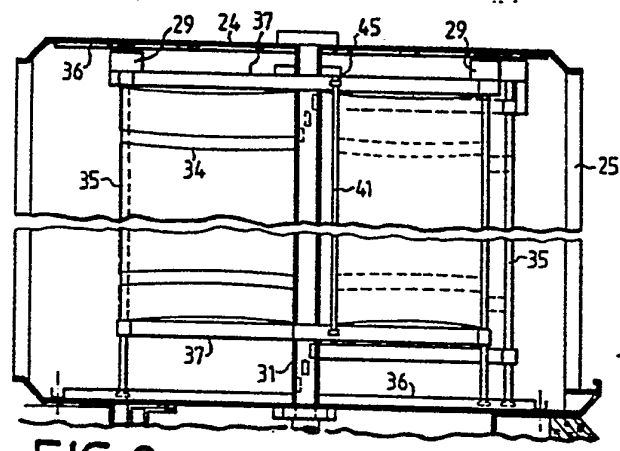
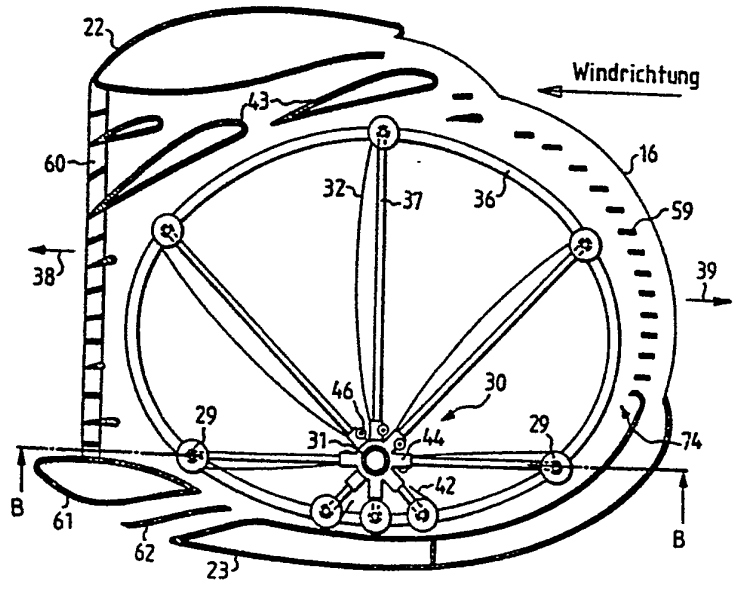


FIG.8



Den foreliggende opfindelse angår en vindkraftmaskine af den i krav 1's indledning angivne art.

Med en sådan vindkraftmaskine, som den eksempelvis er beskrevet i tysk offentliggørelsesskrift nr. 2.800.551, skal den i naturen forekommende vindenergi omdannes til teknisk udnyttelig energi, eksempelvis elektrisk energi. I denne kendte vindkraftmaskine er en kerne, der er bevægeligt forbundet med stive fladeorganer, anbragt excentrisk i en rotor. Under én omdrejning af kernen føres de stive fladeorganer i varierende afstand fra rotoren, hvorved de danner angrebsflader, der varierer på tilsvarende måde. På grund af den friktion, som herved opstår, har en sådan maskine en ret ringe virkningsgrad. Under fladeorganernes stadige indad- og udadgående bevægelser slår kernen imod rotorens inderside og skaber derved en kraftig støj, som selvsagt belaster miljøet og taler imod brugen af en sådan maskine.

Afgørende for økonomien af en sådan vindkraftmaskine er dens virkningsgrad og dens anvendelsesmulighed. Anvendelsesmulighederne må betragtes blandt andet under æstetiske og bybebyggelsesmæssige synspunkter. I mange tilfælde ønskes også en decentral energiforsyning, som imidlertid ved kendte vindkraftmaskiner ofte umuliggøres af den visuelle påfaldenhed, idet jo større et sådant anlæg er, desto mere påfaldende og uæstetisk er det.

Formålet for opfindelsen er at tilvejebringe en vindkraftmaskine af den indledningsvis nævnte art, som kan installeres decentralt og bybebyggelsesmæssigt upåfaldende, og som har en god virkningsgrad, og dette formål opnås ved en maskine, som tillige udviser de i krav 1's kendetegnende del angivne træk.

Ved hjælp af disse foranstaltninger kan der ved hjælp af letløbende organer frembringes en stor sejlflade, som påvirkes af den indfaldende vind. Ved tilbageløb formindskes uden store friktionstab denne flade og dermed den modsat omdrejningsretningen rettede modstand. Anlægget kan herved ved god virkningsgrad udføres forholdsvis lille og

støjsvagt med henblik på upåfaldende, decentrale installationer.

Til forbedring af den aerodynamiske virkning foretrækkes den i krav 2 angivne udførelsesform. Herved frembringes der ved vindudgangsåbningen et sug, som bevirker en yderligere forbedring af sejlets virkningsgrad.

Yderligere udførelsesformer for vindkraftmaskinen ifølge opfindelsen, hvis virkninger er nærmere forklaret i den efterfølgende specielle del af nærværende beskrivelse, er angivet i krav 3-10.

Opfindelsen skal i det følgende forklares nærmere, idet der henvises til tegningen, på hvilken

fig. 1 viser set fra siden en på en bygning installeret, decentral vindkraftmaskine,

fig. 2 den i fig. 1 viste vindkraftmaskine set ovenfra,

fig. 3 et snit gennem en tagopbygning og et brystningselement til optagelse af en vindkraftmaskine set fra siden,

fig. 4 set ovenfra og i udsnit det i fig. 3 viste brystningselement,

fig. 5 et snit gennem huset til den i fig. 1 viste vindkraftmaskine langs linien A-A i fig. 6,

fig. 6 i snit og set ovenfra det i fig. 5 viste hus til en vindkraftmaskine,

fig. 7 huset til den i fig. 1 viste vindkraftmaskine med detailgengivelse af sejlanbringelsen og i snit langs linien B-B i fig. 8,

fig. 8 set ovenfra det i fig. 7 viste hus til en vindkraftmaskine med en detailgengivelse af sejlanbringelsen og de relativt bevægelige rotordrejearme,

fig. 9 set fra siden et rotorhoved til den i fig. 1 viste vindkraftmaskine i snit langs linien C-C i fig. 10,

fig. 10 det i fig. 9 viste rotorhoved set ovenfra,

0

fig. 11 set fra siden huset til den i fig. 1 viste vindkraftmaskine med påsatsmast, og

fig. 12 det i fig. 11 viste hus set ovenfra.

Den i fig. 1 og 2 gengivne vindkraftmaskine 10 består i det væsentlige af et hus 16 med en påsatsmast 18, som via et brystningselement 13 er forbundet med et tag- eller trappehoved 11. Påsatsmasten 18, om hvilken et vindledeværk 19 er svingeligt, er påsat på huset 16. Ved hjælp af vindledeværket 19 er hele huset 16 drejeligt på en drejekrans 12 om sin egen akse. På vindledeværket 19 er et letløbende vindhjul 20 anbragt, som allerede reagerer ved lette vinde. Det er forbundet med en i fig. 5 vist indstillingsmotor 67, med hvilken huset 16 kan drejes på drejekransen 12.

Som vist i fig. 3 og 4 er brystningselementet 13 via et elastisk mellemlag 14 forbundet med tag- eller trappehovedet 11 på en bygning 72. Brystningselementet 13 består af flere præfabrikerede betondele, i hvilke der er indstøbt forbindelseskramper 17. Forbindelseskramperne 17 tjener til befæstelse af brystningselementet 13 på tag- eller trappehovedet 11 ovenover tagbeklædningen 15. De enkelte præfabrikerede elementer i brystningselementet 13 er forbundet med hinanden ved hjælp af forbindelseselementer 49. Som forbindelseselementer 49 kan eksempelvis anvendes trækankre eller skruer. Mellem de enkelte præfabrikerede betondele er der ligeledes tilvejebragt elastiske mellemlag 14. Til forankring af vindkraftmaskinen 10 på tag- eller trappehovedet 11 eller med en præfabrikeret dækdæl 48 er tilvejebragt et forankringselement 50, som i form af en I-profilstål drager er ført i en vægspalte 70 lodret gennem brystningselementet 13 og hele bygningen 72. Til forstærkning af brystningselementet 13 er tilvejebragt et med forankringselementet 50 forbundet, tværforløbende afstivningselement 40. Afstivningselementet 40 kan ligeledes være af stål.

35

0

Som vist i fig. 5 er der i brystningselementet 13 anbragt en drejekrans 12. Drejekransen 12 hviler på en præfabrikeret dækdæl 48 af brystningselementet 13 og er fast forbundet med denne. Drejekransen 12 er udformet cirkel-

5 rund og består i det væsentlige af et lodretstående drejekransmellestykke 57 med en løbeflade 55. På løbefladen 55 løber et antal ruller 51. Rullerne 51 er forsynet med rulleaksler 54 og fastholdt i ydre rulleføringer 52 og indre rulleføringer 53. Rulleføringerne 52 og 53 er fast forbundet

10 med den nedre husydervæg 24u af huset 16. For at forhindre, at huset 16 kipper af fra drejekransen 12, er den indre, i det væsentlige vandret forløbende rulleføring 53 forsynet med vandrette, radialt udadrettede sikringslasker 56, som med ringe afstand indgriber under drejekransløbefladen

15 55. Til en af rullerne 51 er knyttet en indstillingsmotor 67, med hvilken huset 16 på drejekransen 12 bestandigt kan drejes i den rigtige vindretning. Indstillingsmotoren 67 får herved sine reguleringsimpulser fra det foran beskrevne letløbende vindhjul 20. På denne måde kan huset 16 også

20 drejes i vinden, når vindstyrken ikke er tilstrækkelig til at dreje hele huset ved hjælp af det ovenfor beskrevne vindledeværk 19. Den til indstillingsmotoren nødvendige elektriske energi kan eksempelvis være oplagret i akkumulatorer 71. Akkumulatorerne 71 kan eksempelvis være anbragt i

25 inderrummet i drejekransen 12 under huset 16. I dette inderrum kan der også være anbragt en af vindkraftmaskinen 10 via et flertrinsdrev 65 drevet elektrisk generator 33. Med henblik på adgang til dette inderrum er den nedre husydervæg 24 forsynet med et mandedæksel 73.

30

Som vist i fig. 6 har huset 16 set ovenfra en asymmetrisk profil med en lang husydervæg 22 og en kort husydervæg 23. De to i det væsentlige lodretstående husydervægge 23 og 24 er foroven dækket af en i det væsentlige vandret forløbende husydervæg 24o og fornedet med en nedre

35 husydervæg 24u. Mellem husydervæggene 23 og 24 er tilvejebragt en vindindgangsåbning 25 og en overfor denne liggende

0

de vindudgangsåbning 26. Ved hjælp af vindledeværket 19 eller vindhjulet 20 drejes vindindgangsåbningen 25 beständig således imod vindretningen, at denne udgør husets luvside 39, og vindudgangsåbningen 26 udgør huset 16's læside 5 38. I vindindgangsåbningen 25 er anbragt indstrømningslameller 59 og i vindudgangsåbningen 26 udstrømningslameller 60.

Ved siden af ind- og udstrømningslamellerne 59 hhv. 60 er der i huset 16 yderligere tilvejebragt ledelameller 10 43 og 62, der sammen med den lange husydervæg 22 sørger for et undertryk ved husbagvæggen 61. Ved hjælp af dette undertryk fremkommer der i området for vindudgangsåbningen 26 et sug, ved hjælp af hvilke der kan opretholdes gunstige strømningsforhold i huset 16. For ved stærkere vinde eller 15 storm at kunne beskytte inderrummet af huset 16 mod beskadigelse kan vindindgangsåbningen lukkes delvis til helt med beskyttelsesjalousier 27. Beskyttelsesjalousierne 27 er hinanden overlappende forskydelige foran vindindgangsåbningen 25 på den øvre og nedre husydervæg 24o hhv. 24u ved 20 hjælp af indstillingsarme 58. Indstillingsarmene 58 kan ved hjælp af elektrisk drevne indstillingsmotorer drejes enkeltvis eller sammen.

Som vist i fig. 7 og 8 er der i huset 16 anbragt en rotor 30 med en i det væsentlige lodret forløbende, udenfor husets midte stående rotoraksel 31. Rotorakselen 31 er 25 ved begge sine ender forsynet med et rotorhoved 44, gennem hvilket rotordrejearmene 37 er relativt forskydelige. På rotorakselen 31 er befæstet sejl 32. Disse sejl 32 er på deres bort fra rotorakselen 31 vendende yderside befæstet 30 på opviklingsaksler 35. Opviklingsakslerne 35 er forsynet med elektromotorer 29, som accelererer hurtigt, og som er udformet til at kunne skifte omdrejningsretning. Opviklingsakslerne 35 er foroven og forneden forbundet med rotordrejearmene 37, og deres stilling i forhold til rotorakselen 35 er relativt forskydelig. Om opviklingsakslerne 35 kan 35 sejlene 32 ind- eller udrulles. Sejlene 32 løber ved hver

0

omdrejning i indrullet tilstand 42 umiddelbart forbi rotorhovederne 44. Opviklingsakslerne 35 løber i profilbaner 36. Til den øvre husydervæg 24o og den nedre husydervæg 24u er hvert sted knyttet en profilbane 36. Profilerne 36 er

5 tilnærmelsesvis ellipseformet udformet. Med henblik på forstærkning af sejlene 32 er der til disse knyttet ståltrådsfletbånd 34. Ståltrådsfletbåndene 34 forløber i det væsentlige parallelt med hinanden og er rettet radiale udad.

10

Rotordrejarmene 37 er som vist i fig. 9 og 10 på den ene side forsynet med en fortanding 46, som indgriber med tandhjul 45, der er knyttet til rotorhovederne 44. Tandhjulene 45 er forbundet med hinanden via forbindelsesaksler 41. Forbindelsesakslerne 41 forløber i det væsentlige parallelt med rotorakselen 31 hhv. med opviklingsakslerne 35 lodret i huset 16. De i fig. 9 og 10 viste rotorhoveder 44 består af et rotorhovedhus 69 med gennemgående, i det væsentlige vandret forløbende drejearmsføringer 47. Ved den viste udførelsesform er tilsammen anbragt fire gennemgående

15 rotordrejarme i rotorhovedhusene 69. Rotordrejarmene 37 er forsat i højden i forhold til hinanden, så at de ikke berører hinanden. De er forskydelige i rotorhovedhusene 69 hhv. i drejearmsføringerne 47 og krydser hinanden under en vinkel på 45° .

20

25

I fortandingerne 46 indgriber tandhjulene 45, til hvilke der er knyttet overfor liggende styreruller 63. Mod lodret bevægelse er rotordrejarmene 37 understøttet med øvre styreruller 66 og nedre styreruller 64 i drejearmsføringen 47 i rotorhovedhusene 69. Rotorhovedhusene 69 er

30 forbundet med rotorakselen 31 ved hjælp af befæstelseselementer 68, eksempelvis ved hjælp af sætskruer. Rotorakselen 31 virker på sin side på et drev 65. Drevet 65 er anbragt under huset 16 i området for generatoren 33 og udformet som flertrinsdrev for også at kunne drive generatoren 33 ved

35 små omdrejningshastigheder.

0

I fig. 11 og 12 er vindkraftmaskinen 10 igen gengivet detaljeret set fra siden og ovenfra. Som vist i fig. 11 er påsatsmasten 18 forsynet med et vindledeværk 19, til hvilket der desuden er knyttet et letløbende vindhjul 20.

5 Ovenover vindledeværket 19 er anbragt en centrifugalkraftregulator 21, med hvilken vindhastigheden kan registreres, og indgangsstørrelsen af vindindgangsåbningen 25 kan reguleres ved hjælp af beskyttelsesjalousierne 27. Således kan vindindgangsåbningen 25 i huset 16 reguleres fra "helt åben"
10 ved let vind til "helt lukket" ved kraftig storm.

I forbindelse med den ovenfor beskrevne udførelsesform skal opfindelsens funktion beskrives i det følgende:

Ved hjælp af vindledeværket 19 eller det letløbende vindhjul 20 og en af dette reguleret indstillingsmotor 67 drejes vindkraftmaskinen 10's hus 16 således i vinden, at vindindgangsåbningen 25 udgør luvsiden 39. Ved hjælp af yderligere indstillingsmotorer 28 åbnes beskyttelsesjalousierne 27 svarende til de herskende vindforhold. Reguleringen sker herved via en centrifugalkraftregulator 21, som er
15 knyttet til påsatsmasten 18.

I huset 16 er der mellem rotorakselen 31 og opviklingsakslerne 35 udspændt sejl 32. Den til enhver tid nødvendige sejlflade bestemmes ved afstanden fra rotordrejearmene 37 til rotorhovederne. Rotordrejearmene 37 er drejelige om en excentrisk stående, lodret forløbende rotoraksel
25 31 og er ved deres ydre ender forsynet med elektromotorer 29. Ved hver omdrejning bliver sejlene 32 under fremløb i retning mod vindindgangsåbningen 25 udrullet og spændt og ved tilbageløb igen indrullet af hurtigt accelererende elektromotorer 29, som hurtigt kan ændre deres omdrejningsretning. Et sådant sejl i indrullet tilstand 42 frembyder ved
30 det imod vindretningen foregående tilbageløb en ringe angrebsflade for vinden, hvorved virkningsgraden af rotoren 30 kan forøges betydeligt. Desuden befinder rotorakselen
35 31 og med den det pågældende indrullede sejl 42 sig i læsiden 74 af vindindgangsåbningen 25. Rotorakselen 31 vir-

0

ker på kendt måde via et flertrinsdrev 65 på en generator.
Ved hjælp af flertrinsdrevet 65 kan også små omdrejnings-
tal af rotoren 30 og dermed også små vindmængder udnyttes.

5

10

15

20

25

30

35

P a t e n t k r a v .

1. Vindkraftmaskine med et hus (16), i hvilket en rotor (30) er drejelig om en excentrisk stående rotoraksel (31), og hvor der til rotoren (30) er knyttet forskydelige og vindpåvirkelige organer, hvis effektive areal er variabelt og som på den mod vinden vendende side er større end på den fra vinden vendende side, hvilken rotor (30) er forsynet med rotordrejearme (37), der kan forskydes i forhold til rotorakselen (31), k e n d e t e g n e t ved,
- 5
- 10 a) at de vindpåvirkelige organer er udformet som under om-drejningen af vertikalrotoren (30) ind- og udrullelige sejl (32),
- b) at rotordrejearmene (37) er anbragt parvis og sejlene (32) opvikles på og afvikles fra opviklingsaksler (35),
- 15 der strækker sig og er drejeligt lejret mellem de parvist anbragte rotordrejearmes (37) frie ender,
- c) at rotorakselen (31) ved hver ende er forsynet med et rotorhoved (44) til optagelse af rotordrejearmene (37),
- d) at rotordrejearmene (37) er forskydelige gennem rotor-
- 20 hovedet (44), og
- e) at størrelsen af de vindpåvirkede flader af sejlene (32) kan bestemmes med rotordrejearmenes (37) stilling i forhold til rotorhovederne (44).

2. Vindkraftmaskine ifølge krav 1, k e n d e t e g -
- 25 n e t ved, at
- a) at huset (16) har en asymmetrisk profil, der består af en lang husydervæg (22) og en kort husydervæg (23), og
- b) at rotorakselen (31) forløber vinkelret på profilen i huset (16).

- 30 3. Vindkraftmaskine ifølge krav 1 eller 2, k e n - d e t e g n e t ved,
- a) at rotordrejearmene (37o) i det øvre rotorhoved (44o) er forbundet med rotordrejearmene (37u) i det nedre rotorhoved (44u) via yderligere, i det væsentlige parallelt
- 35 med rotorakslen (31) forløbende aksler (35,41), og

b) at sejlene (32) forløber radiale mellem disse aksler (35,41).

4. Vindkraftmaskine ifølge et eller flere af kravene 1-3, k e n d e t e g n e t ved, at rotordrejearmene (37) på den ene side er forsynet med fortandinger (46), der indgriber med i rotorhovederne (44) anbragte tandhjul (45).

5. Vindkraftmaskine ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at rotordrejearmene (37) er ført vandret mellem tandhjulene (45) og over for disse beliggende styreruller (63), og er ført lodret mellem nedre styreruller (64) og øvre styreruller (66) i rotorhovedhuse (69) i hvert rotorhoved (44).

6. Vindkraftmaskine ifølge krav 4 eller 5, k e n d e t e g n e t ved, at tandhjulene (45) i de øvre og nedre rotorhoveder (44) via forbindelsesaksler (41) er forbundet synkront løbende med hinanden.

7. Vindkraftmaskine ifølge et eller flere af kravene 1-6, k e n d e t e g n e t ved, at der til opviklingsakserne (25), der forbliver mellem de parvist anbragte rotordrejearmes (37) bort fra rotorhovederne (44) vendende ydre ender, er knyttet hurtigt accelererende elektromotorer (29), som hurtigt skifter omdrejningsretning, til ind- og udrulning af sejlene (32).

8. Vindkraftmaskine ifølge krav 1 og 7, k e n d e t e g n e t ved, at elektromotorerne (29) løber på til de øvre og nedre, plane husvægge (24) knyttede, tilnærmelsesvis ellipseformede profilbaner (36).

9. Vindkraftmaskine ifølge et eller flere af kravene 1-8, k e n d e t e g n e t ved, at

30 a) at rotorhovederne (44) er forsynet med drejearmsføringer (47), og

b) at de i ét stykke udformede rotordrejearme (37) er forskydeligt ført i drejearmsføringerne (47) gennem rotorhovederne (44).

35 10. Vindkraftmaskine ifølge et eller flere af kravene 1-9, k e n d e t e g n e t ved, at rotordrejearmene

(37) ligger krydsende hinanden i flere planer over hinanden og er ført ikke berørende hinanden gennem rotorhovederne (44).

FIG.1

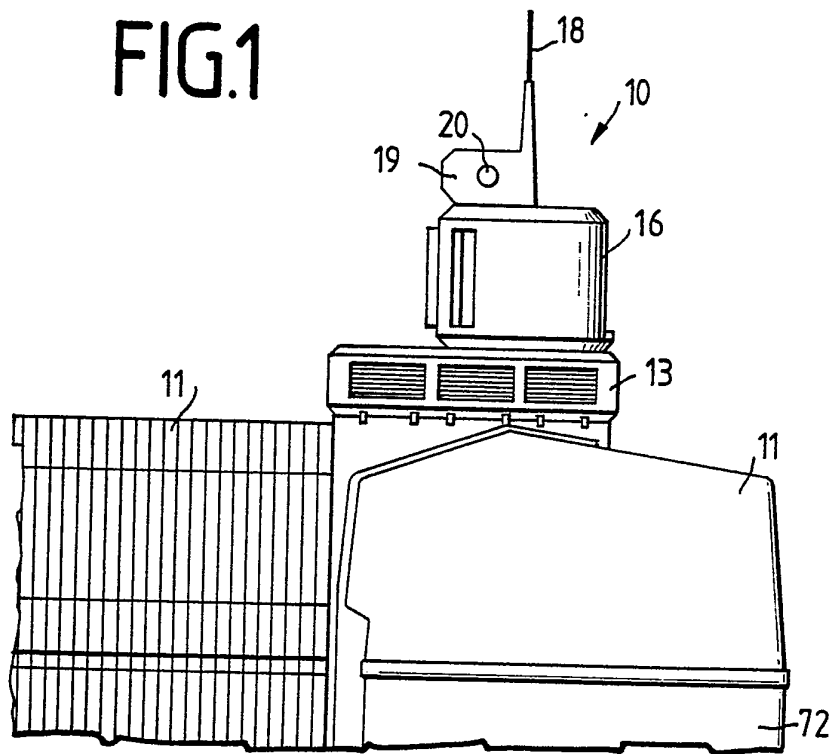


FIG.2

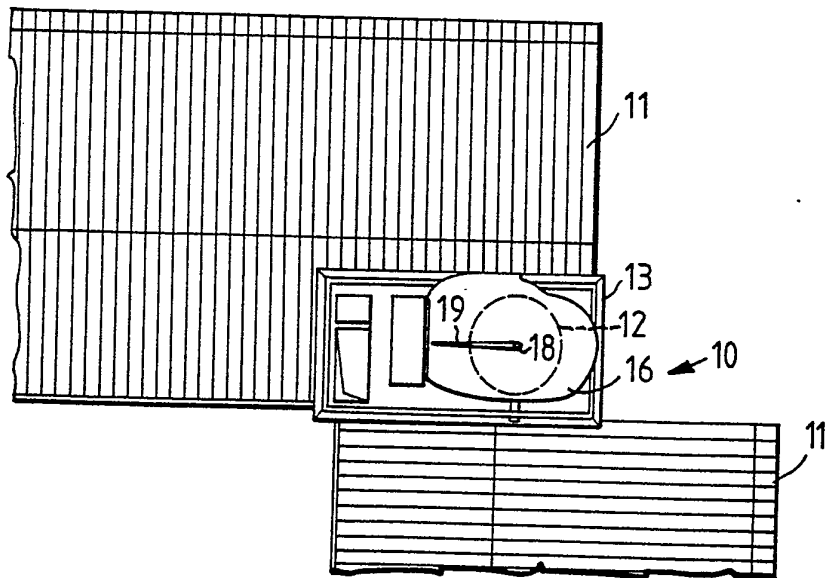


FIG. 3

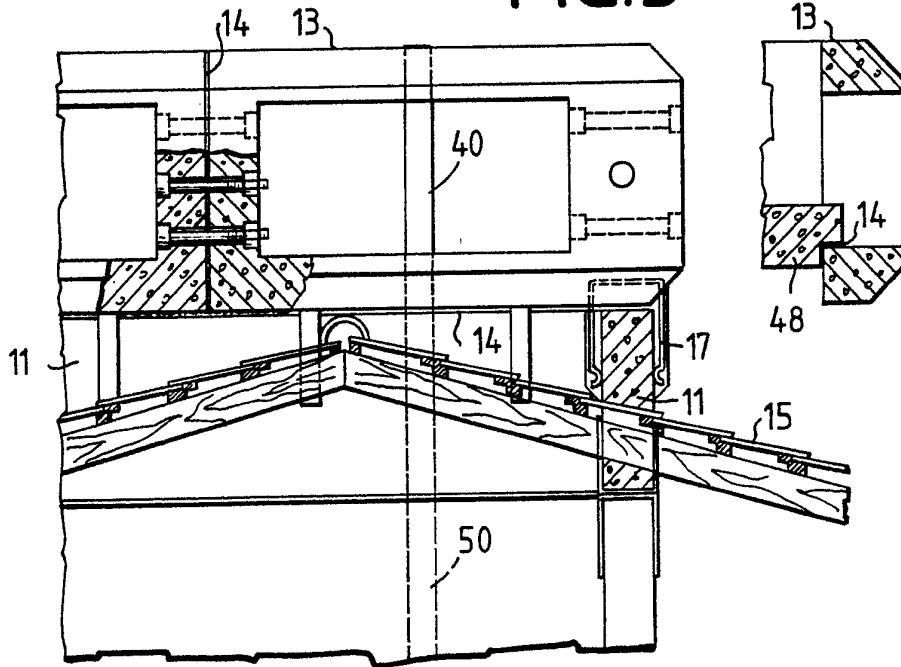


FIG. 4

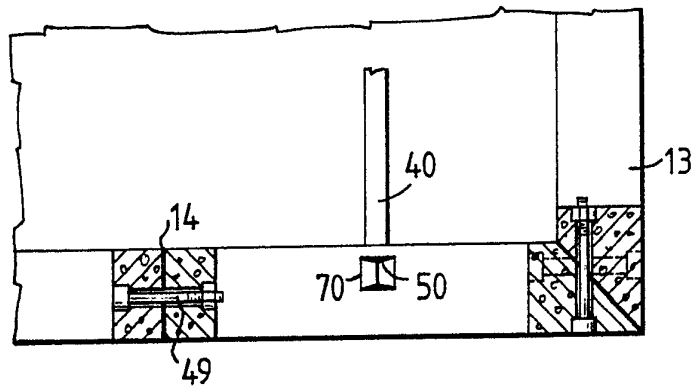


FIG.5

Snit A-A

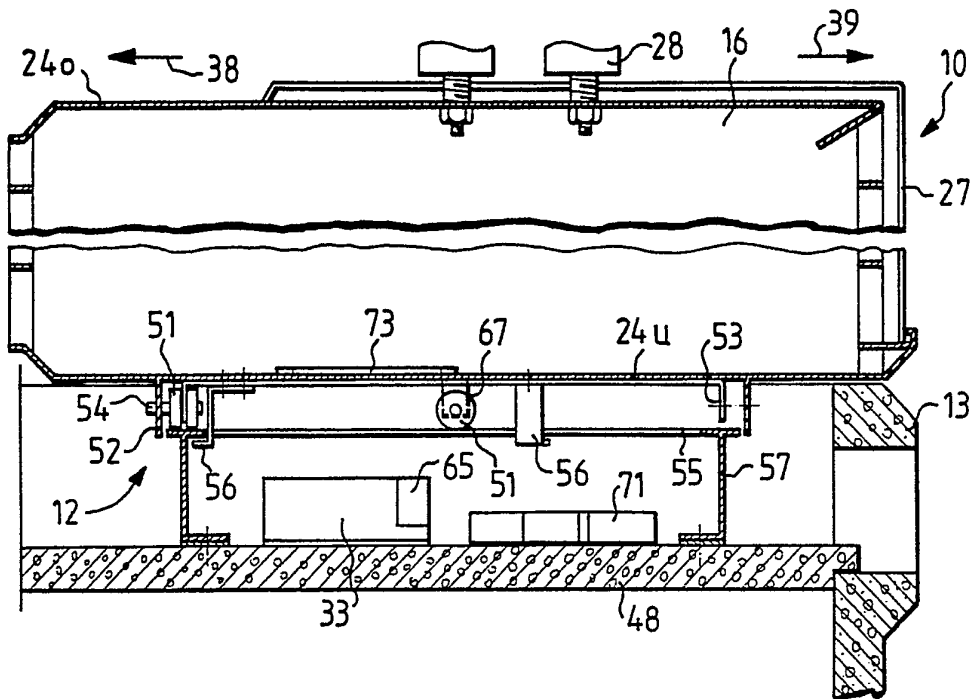


FIG.6

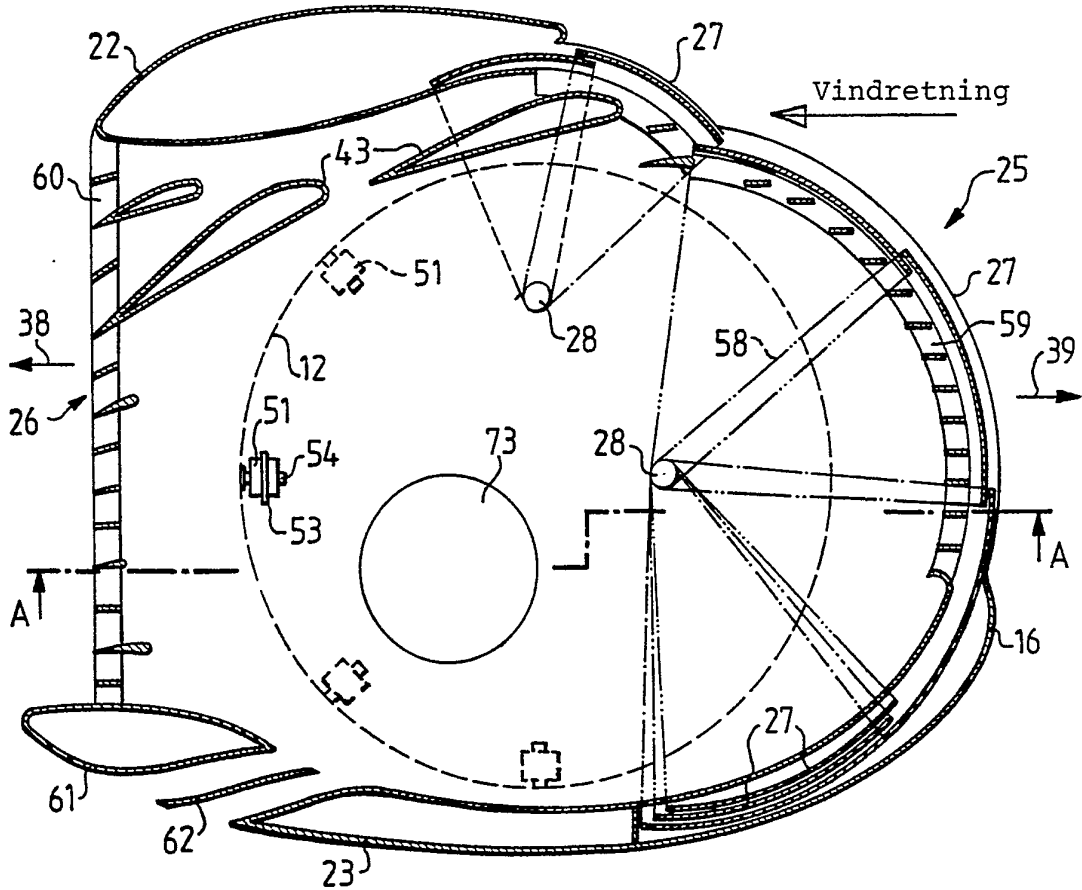


FIG. 7

Snit B-B

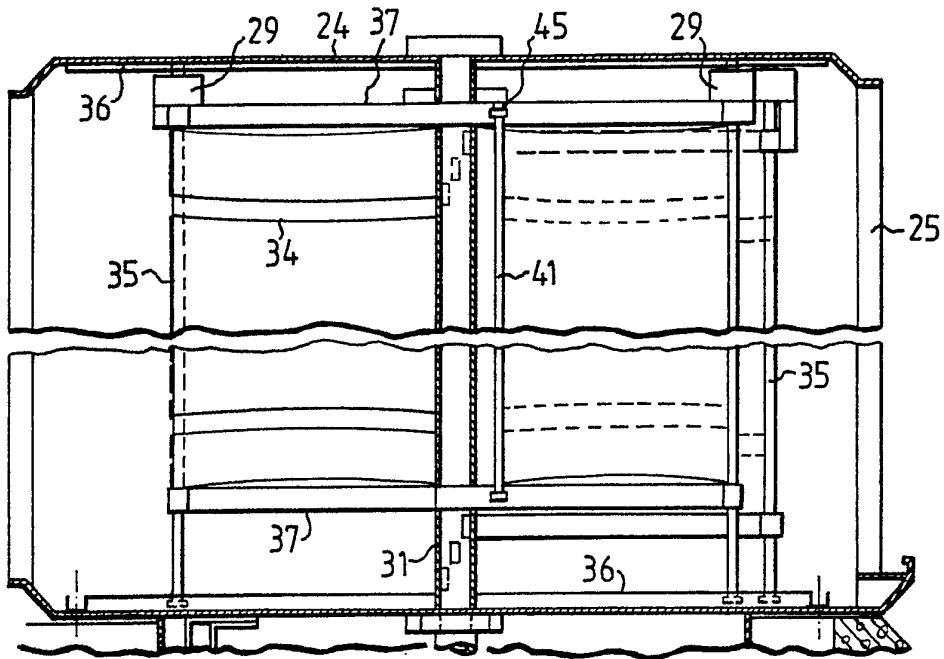


FIG. 8

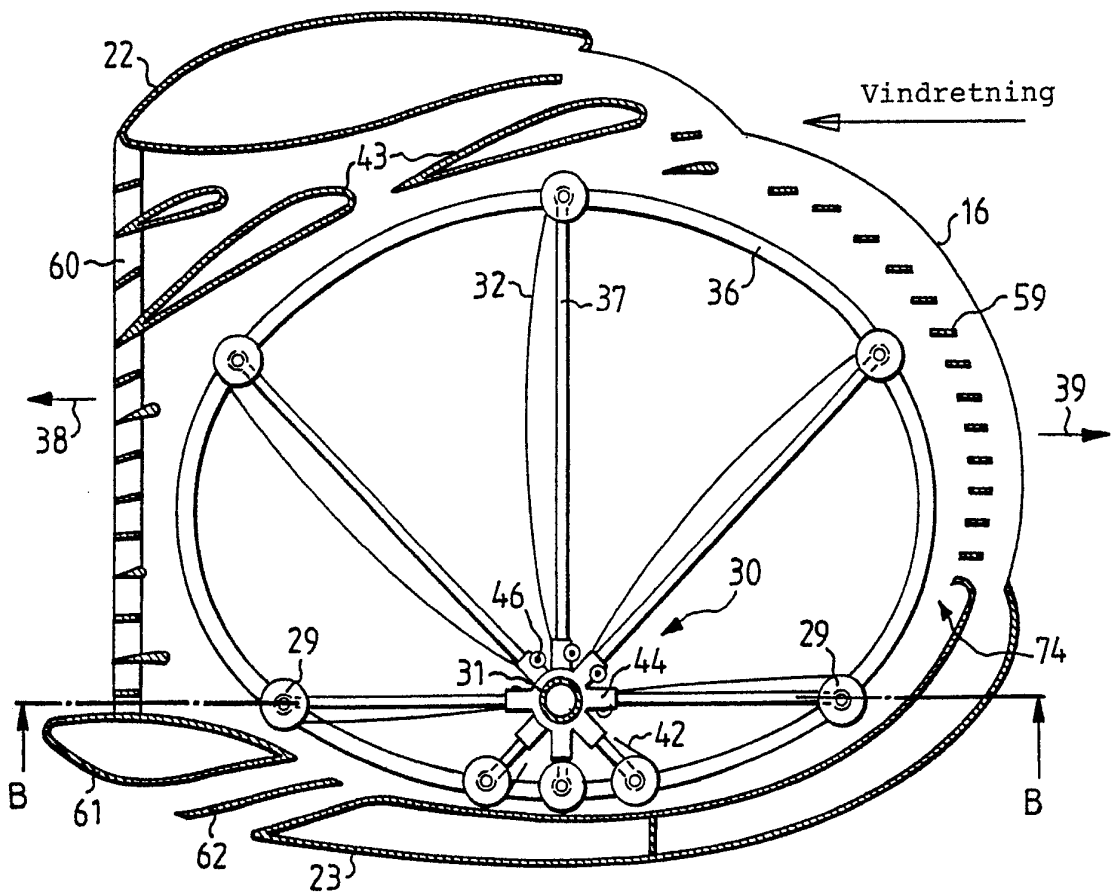


FIG.9

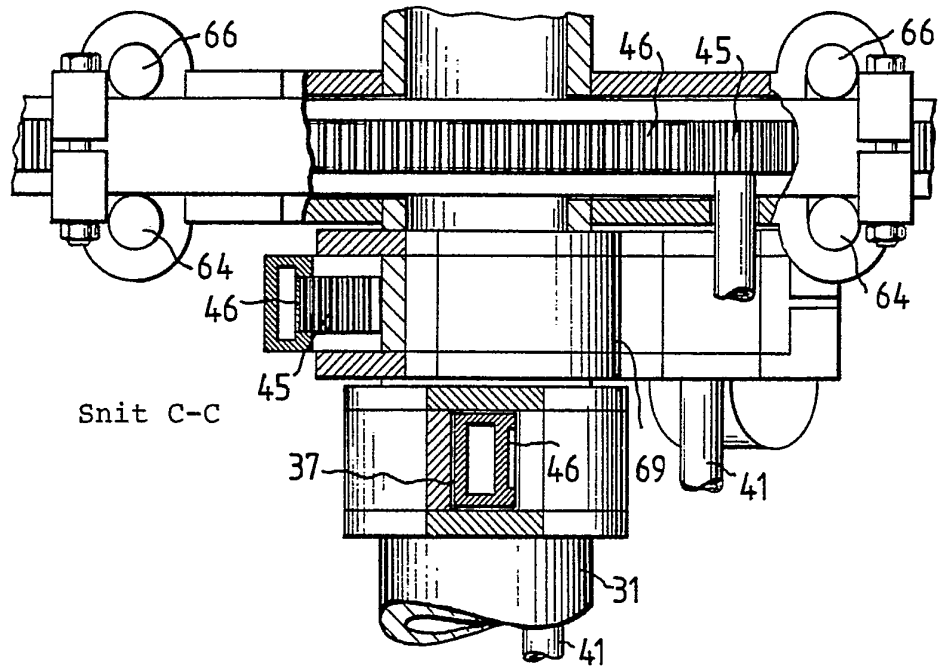


FIG.10

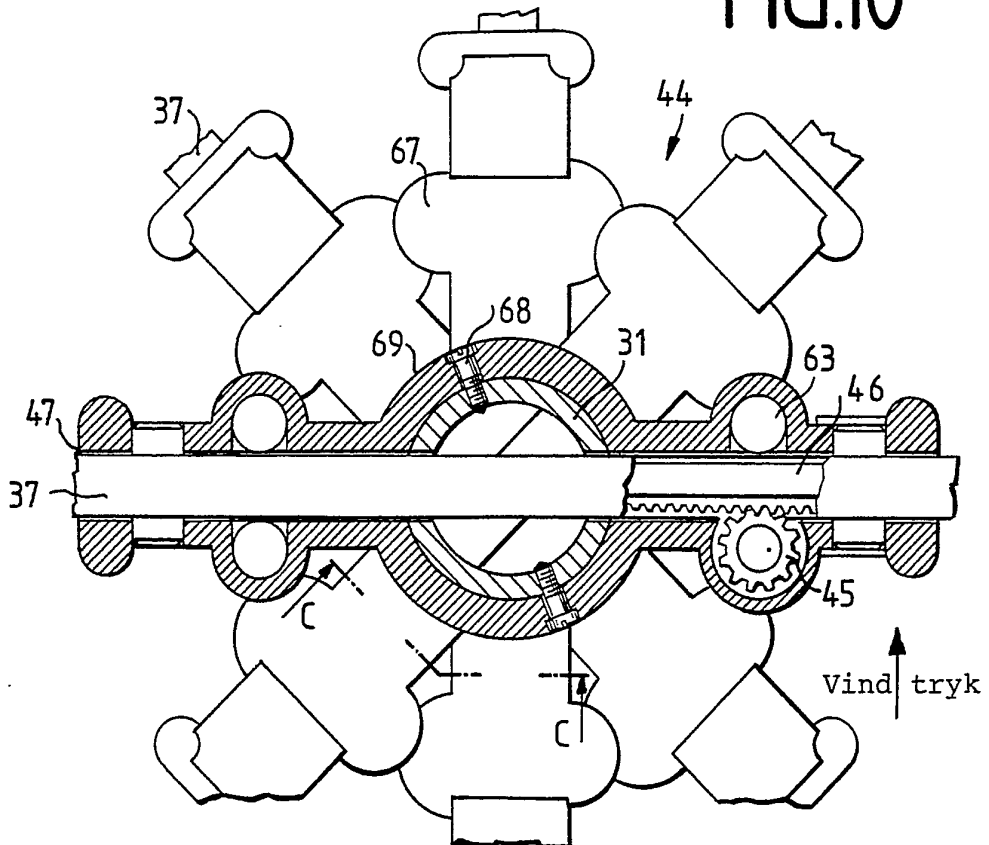


FIG.11

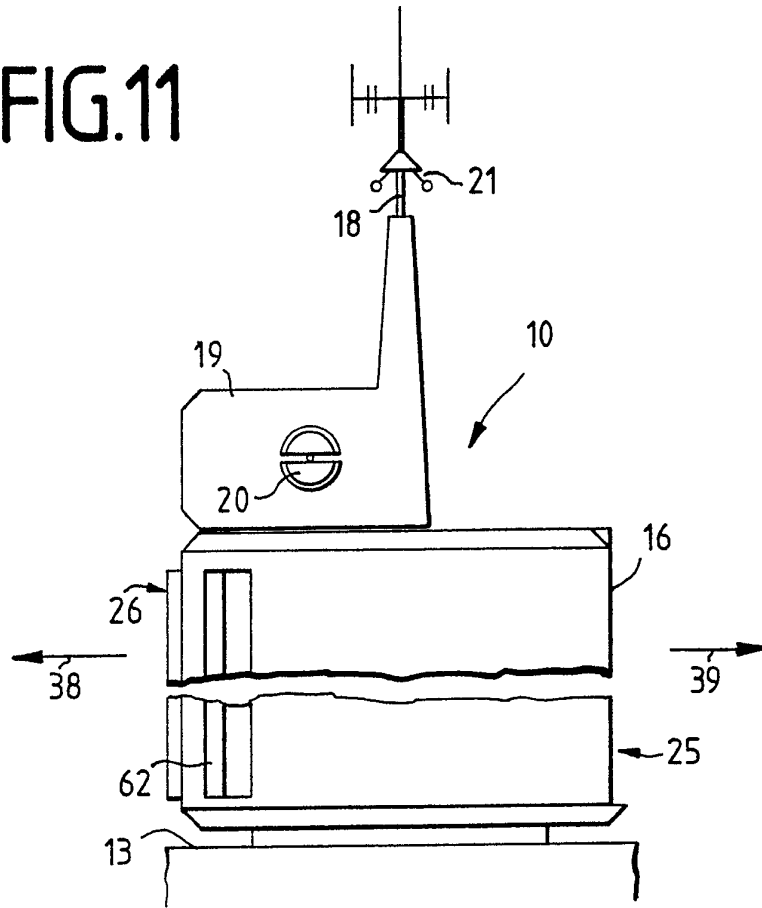


FIG.12

