

Til **Patentdirektoratet**
Nyropsgade 45, DK-1602 København V.

ANSØGNING OM PATENT

Eget Journalnr.: 2880057 -SN/bk

Reserveret
direktoratet

1460 / 88 18 MRS. 1988

Ansøger(e). ☐ Flere ansøgere er angivet på næste side.

Fulde navn AeroStar Denmark A/S

Post nr., by 4100 Ringsted

Land DK

Gade og nr. Odinsvej 7

Fulde navn

Post nr., by

Land

Gade og nr.

Fuldmægtig (om sådan er udnævnt). Navn og fuldstændig postadresse.

Patentbureauet HOFMAN-BANG & BOUTARD A/S
Adelgade 15, 1304 København K.

Opfinder(e). ☐ Flere opfindere er angivet på næste side.

Fornavn(e) Aage

Efternavn Sørensen

Post nr., by 4174 Jyskump.

Land

Gade og nr. Skjoldmøllevej 117

23/9-88 g.

Fornavn(e)

Efternavn

Post nr., by

Land

Gade og nr.

Opfindelsens benævnelse:

"Vindmøllevinge"

Prioritetspåstand(e). ☐ Flere prioritetspåstande er angivet på næste side.

Dato ingen

Land

Nr.

Dato

Land

Nr.

Dato

Land

Nr.

Dato

Land

Nr.

Dato

Land

Nr.

Mikroorganisme-kultur(er).

☐ Ansøgningen omfatter deponering som angivet i patentlovens § 8a, stk. 1.

For ansøgninger fremkommet efter deling eller udskillelse.

Stamansøgningens nr.:

Ansøgt løbedag:

Bilag: 13

☒ genpart af ansøgningsdokument 1

☐ sammendrag i 3 ekspl.

☐ prioritetsdokument

☐ fremmedsproget beskrivelse

☒ tegning i 3 ekspl. 5-13

☐ overdragelsesdokument

☒ beskrivelse i 3 ekspl. 2-4

☐ nyhedsrapport

☐ fuldmagt

Ansøgningsafgift: grundafgift 3.000 kr. ✓

tillægsafgift (500 kr. for hvert patentkrav udover 10) kr.

Det foreslås, at fig. nr. på tegningen
publiceres sammen med sammendraget.

København den 18. marts 1988
HOFMAN-BANG & BOUTARD A/S

1. Høer

Underskrift

Dersom patentet søges af flere i forening og nogen skal være bemyndiget til at modtage meddelelser fra patentmyndigheden på samtliges vegne, understreges navnet på vedkommende ansøger.

Den prioritetsbegrændende ansøgning må angives med fuldstændig nummerbetegnelse.

Ved angivelse af land bør ICIREPAT-landekode benyttes.



77400 / 88 18 MRS. 1988



HOFMAN-BANG & BOUTARD A/s

KONSULENTER I INDUSTRIEL RETSBEKYTTELSE

PATENTER • VAREMÆRKER • MØNSTRE

Grundlagt 1870

TELEFON: (01) 15 05 55
INT.: 45 1 150555
TELEGR.: HOFMANBANG
TELEFAX: 19 085 1100 OK
TELEFAX: 45 1 157585
GIRO: 7 02 57 55

ADRESSE
1304 KØBENHAVN K
DANMARK

MARIENHEDS AP. BY PATENT
PATENTAGENTS KØBENHAVN

JOHN HOFMAN-BANG
SIGMUND BOGET
EIVIND CHRISTIANSEN
FLEMMING WITTRUP
CHRISTIAN LEVIN NIELSEN

KARL LAURITS DAHL
TORKIL JOHNSEN
ERIK LICHTENBERG
JØRGEN NYENG
BENT CHRISTENSEN

AeroStar Denmark A/S
Odinsvej 7
4100 Ringsted

2880057 SN/mb
18. marts 1988

Vindmøllevinge

Opfindelsen angår en vindmøllevinge af den art, som til fastgørelse på et møllenav har en montageflade, og som er opbygget af en ud fra flangen delvist af fibermateriale tilvejebragt skalkonstruktion, der omfatter afstivningsorganer, som helt eller delvist strækker sig i møllevingens længde.

Vindmøllevinger er sædvanligvis opbygget således, at den ved rodenden er forsynet med en stålring, eller en såkaldt bagflange, hvor der aksialt herud fra er opbygget en skalkonstruktion. I denne er der i overensstemmelse med den tilhørende bagflange indstøbt et antal fastgørelsesbolte, og den øvrige vingekonstruktion omfatter typisk forskellige former for styrkeoptagende organer, og hvor hele vingens udvendige flader udgøres af en glasfiberbelægning.

Som et følge af den stigende interesse for vindenergi, har man vedrørende konstruktionsteknologien for vindmøller i stor grad koncentreret sig om fremstilling af vinger med stadigt bedre styrkeegenskaber.

De større krav, som teknikken således fordrer, har udmøntet sig i forskellige typer møllekonstruktioner vedrørende disses rodender, som udgør den deciderede belastningsoptagende del af vingekonstruktionen.

Dette har resulteret i forskellige måder at forstærke rodpartiet på. For eksempel omhandler DE-P 3103710 C2 en vingekonstruktion, hvor flangeområdet flugter med overgangen til selve vingefladen. Herved styrkes konstruktionen ved rodenden umiddelbart, således at et større moment kan optages. Dette som følge af, at rodpartiets tværsnit og dermed materialemasse og dimension er for-

øget.

Imidlertid har denne løsning ikke vist sig tilstrækkelig, idet det forholdsvis større rodtværsnit i sig selv
 5 ikke giver nogen betydelig styrkeforøgelse ikke mindst pga., at boltfunderingen ikke er styrket. men i ovennævnte skrift så at sige kun er skjult ved den nye konstruktion.

10 Et andet problem, som i praksis er af lige så stor betydning som den primære styrkeoptagelsesfunktion, er problemet med svingningsbelastninger. Ingen af de kendte vingekonstruktioner har således i tilstrækkelig grad kunne opfylde kravet til stor styrkeoptagelse under sam-
 15 tidig hensyntagen til de hermed forbundne svingningsbelastninger.

Formålet med opfindelsen er at angive en møllevinge-konstruktion, som er i stand til at optage meget store
 20 vindbelastninger således, at vibrationsforekomster overføres til området med de gunstigste styrkeoptagende egenskaber, samt at konstruktionen tilgodeser en omkostnings- og miljømæssigt fordelagtig, maskinel seriefremstilling i lukkede værktøjer.

25 Dette formål opnås ved at tilvejebringe en vindmøllevinge, som er ejendommelig ved det i krav 1's kendetegnende del angivne. Den nye laminatkonstruerede rodcylinder udgør således fundamentet for møllevingen, hvor dennes belastede dele fastgøres til rodcylinderen, hvis indstøbte
 30 rodbøsninger og herimellem beliggende profilemner på fordelagtig måde optager vingebelastningen. Man har på denne måde opnået en vingekonstruktion, hvor det i særlig stor grad er muligt at overføre eller forplante så-

vel belastninger som vibrationer til rodcyllinderen, hvilket giver en meget større styrkeoptagelse og dermed driftssikkerhed i forhold til de kendte vingekonstruktioner.

5

Herved aflaster man så at sige rodpartiet, som ellers repræsenterer møllevingers svage punkt, idet de forekommende momentbelastninger er størst her. Ved således at erstatte den kendte sammenboltning af flangedele med rodbøsningerne ifølge opfindelsen vil det indses, at styrken og desuden stivheden ved flangedelen i modsætning til tidligere konstruktioner bevares indad i vingeprofilen forbi vingeovergangen. Denne stivhed betyder selvsagt, at vingekonstruktionen bliver betydeligt mere
15 resistent over for svingningsbelastninger.

Ved at lade rodcyllinderen strække sig ind i selve vinge-
profilet vil de øvrige styrkeoptagende elementer kunne fastgøres til rodcyllinderen på fordelagtig måde. Rodcyllinderens i forhold til vingeudstrækningen, yderste ende
20 kan desuden være affaset således, at rodbøsningerne fra rodenden til vingeovergangen har et cirkulært tværsnit, som herefter gradvist aftager udad i vingeprofilet. Herved skabes der på fordelagtig måde en "glidende" overgang i sammenføjningsområdet med de nævnte øvrige styrkeelementer i vingeprofilet. Dette er angivet i krav 2.
25

I lige nævnte forbindelse kan møllevingen med fordel tilvejebringes således, at den som en selvstændig, cylindrisk enhed fremstillede rodcyllinder indstøbes i et
30 svøb, der strækker sig på såvel den udvendige- som den indvendige flade, hvor dette svøb, i form af f.eks. glasfibermateriale, helt eller delvist strækker sig fra rodenden og udad i vingeprofilen til et område i nærhe-

35

den af tipoverskæringen. På denne måde øges stivheden og robustheden yderligere. Dette er angivet i krav 3.

Opfindelsen vil i det følgende blive nærmere forklaret,
5 idet der henvises til tegningen, hvor

fig. 1 perspektivisk viser et delvist udsnit af en møllevinge af den art,

10 fig. 2 perspektivisk viser et langsgående delvist udsnit af møllevingen ifølge opfindelsen, hvoraf rodcyklinderen fremgår, og

fig. 3 viser et radiale, delvist snitbillede af den i
15 fig. 2 illustrerede rodcyklinderen.

Fig. 1 viser rodenden af en møllevinge 1 af kendt art, hvor rodenden typisk omfatter en såkaldt montageflange 2, der er forsynet med i omkredsen beliggende huller 3,
20 der er indrettet til boltgennemgang ved sammenspænding med en hertil indrettet flangedel på et møllenav. Det fremgår, at selve vingekonstruktionen omfatter en såkaldt rodsektion 4, der udgør mellemlæddet mellem vingens fastgørelsesområde og den egentlige vingeflade, og
25 hvor således rodsektionen udstrækker sig fra bagflangens inderkant til overgangen for nævnte vingeflade, det såkaldte skulderparti.

I fig. 2 er der vist et delvist udsnit af en vingekonstruktion 5 ifølge opfindelsen, hvoraf den egentlige rodcyklinder 6 fremgår. Rodcyklinderen er således ifølge opfindelsen opbygget af et antal i rodpartiets 7 i omkredsen, ækvidistant beliggende rodbøsninger 6, hvor der imellem to sådanne modstående bøsninger er anbragt et

profilemne 8, et såkaldt pultruderet profilemne med stor styrke og stivhed. Disse profilemner kan udfylde området mellem rodbøsningerne i det væsentlige helt eller blot delvist, hvor profilemnerne 8 i den viste, foretrukne udførelsesform har et tilnærmelsesvis rektangulært tvær-
 5 snit, hvor dette til dels er en følge af hensynt til bl.a. fremstillingsomkostninger. Disse to komponenter udgør dermed hovedbestanddelene i den nye rodcylinder ifølge opfindelsen og er indbyrdes sammenstøbt med glas-
 10 fibermateriale til dannelse af en cylinderskal. Profilemnerne 8 funktion er at fungere som en art armering i det glasfiberområde, som er beliggende dels imellem rodbøsningerne dels på inder- og ydersiden af den herved dannede cylinderkonstruktion. På denne måde sikrer man
 15 sig effektivt, at belastninger i bøsningernes radiale planer effektivt optages af den herved fremkomne, større stivhed. Det vil kunne indses, at man ved at lade profilemnerne 8 udfylde så stor en del af mellemrummene mellem hvert par af rodbøsningerne som muligt vil opnå
 20 en højere stivhed for rodcylinderen, idet der i så tilfælde skabes et mere ensartet glasfyld i cylindervæggens tværsnit.

Konstruktionen 9 udgør på denne måde selve rodcylinderen, hvor det desuden fremgår, at rodcylinderens aksialt yderste del er affaset således, at rodbøsningernes, profilemnerne samt glasfyldets radiale udstrækning aftager gradvist fra området omkring midten af rodpartiet til et stykke forbi vingens skulderparti 10. Denne tilspidsning
 25 begunstiger mulighederne for fastgørelse af styrkeoptagende komponenter i forbindelse med netop anvendelse af glasfibermateriale. Møllevingen ifølge opfindelsen er i sin fortrukne udførelsesform opbygget sådan, at rodcylinderen 9 så at sige er indstøbt i et svøb 11 af glasfi-
 30

bermateriale og således, at svøbet fra rodcylinderens aksialt yderste kant strækker sig yderligere et stykke ind i vingekonstruktionen. Dette yderligere stykke repræsenterer en såkaldt styresektion 12, der er indrettet til at omgive og fastholde møllevingens såkaldte hovedbjælke 13, som herfra strækker sig udad i vingeprofilet og danner fundament for de i vingeudstrækningen beliggende afstivningsorganer.

10 Svøbet 11 og 12 virker derfor som en art sammenføjningsmedium for rodcylinder og hovedbjælke, hvilket giver en effektiv træk- og bøjningsstyrke, pga. svøbets på begge komponenter foretagne materialeoverlapning. Ved den nævnte overlapning af hovedbjælken med svøb, er styresektionen udformet efter den del af hovedbjælkens tvær-
15 snitskonturer, som har kontakt med rodcylinderen, således at effektiv sammenføjning sikres.

I forbindelse med forplantning af de ved rodpartiet forekommende kraftpåvirkninger og dermed til yderligere styrkelse af vingekonstruktionen, er rodcylinderen udformet med to støbte, såkaldte frigange 14, som er beliggende i en nærmere bestemt, indbyrdes stilling, over og under et plan for vingebladen. Disse frigange er indrettet til at optage et antal ved siden af hinanden beliggende profilemner 15, der strækker sig fra rodcylinderens montageflade 16 og helt ud til et område i nærheden af tipoverskæringen. På fig. 2 er der for overskuelighedens skyld kun vist den øvre frigang 14 med tilhørende poltruderede emner 15.

Det vil forstås, at tilvejebringelsen af disse profilemner, via deres store længdeudstrækning samt fastgørelse til rodcylinder, svøb samt styresektion, vil reducere

udbøjningen i vingens tværretning som følge af den nævnte placering langs vingens øvre og nedre yderflader 17, hvilket yderligere er med til at reducere eller dæmpe de ved en belastning af møllevingen forekommende udbøjninger og dermed vibrationsforekomster.

På fig. 3 er der vist et delvist, radialt tværsnit gennem rodpartiet i nærheden af rodenden, hvor konstruktionsens enkelte komponenter fremgår. Man ser i øvrigt her, at rodbøsningernes ender rager et stykke ud over selve montagefladens plan. Denne foranstaltning er valgt, idet bøsningernes ender hermed virker som styr til effektiv, kraftoptagende fiksering af rodenden ved såvel montage som drift af møllevingen.

Man har ved den ovenfor nævnte konstruktion tilvejebragt en særdeles robust vindmøllevinge, som er i stand til at optage meget store vindbelastninger samtidigt med, at vibrationsforekomster reduceres. Disse egenskaber er et resultat af, at selve rodpartiet fra montagefladen 16 til vingeovergangen eller skulderpartiet 10 på enkel og effektiv måde er forstærket ved den nævnte laminatkonstruktion. Herudover har ideen med det nye rodparti været at angive et konstruktionsprincip, hvor det i langt højere grad end tidligere opnås at overføre eller forplante kraftpåvirkninger på fordelagtig måde, hvorved kraftoptagelsesområdet ved vingens montageområde, som førhen var montageflangen, nu kan forskydes indad i vingen, således at momentbelastningerne "angriber" længere udad i vingen, hvilket selvsagt forøger møllevingens styrkeoptagende egenskaber.

P a t e n t k r a v :

1. Vindmøllevinge af den art, som til fastgørelse på et møllenav har en montageflade, og som er opbygget af en ud fra flangen af fibermateriale tilvejebragt skalkonstruktion, der omfatter afstivningsorganer, der helt eller delvis strækker i møllevingens længde, k e n d e t e g n e t ved, at møllevingens nærmest rodenden beliggende parti omfatter en integreret tilvejebragt, hovedsageligt cylindrisk enhed, som udgør rodpartiet og desuden strækker sig et stykke ind i selve vingeprofilen,

*Dette
hører til
den kendte
teknik - -*

k.t.v. - og hvor enheden er sammensat af et antal i omkredsen

- 15 ækvidistant beliggende rodbøsninger, hvorimellem der findes et antal fortrinsvis af glasfibermateriale fremstillede profilemner, der i det væsentlige udfylder mellemrummet mellem hvert par af rodbøsninger, samt at den herved dannede cylindriske enhed er indstøbt i et svøb af glasfibermateriale.

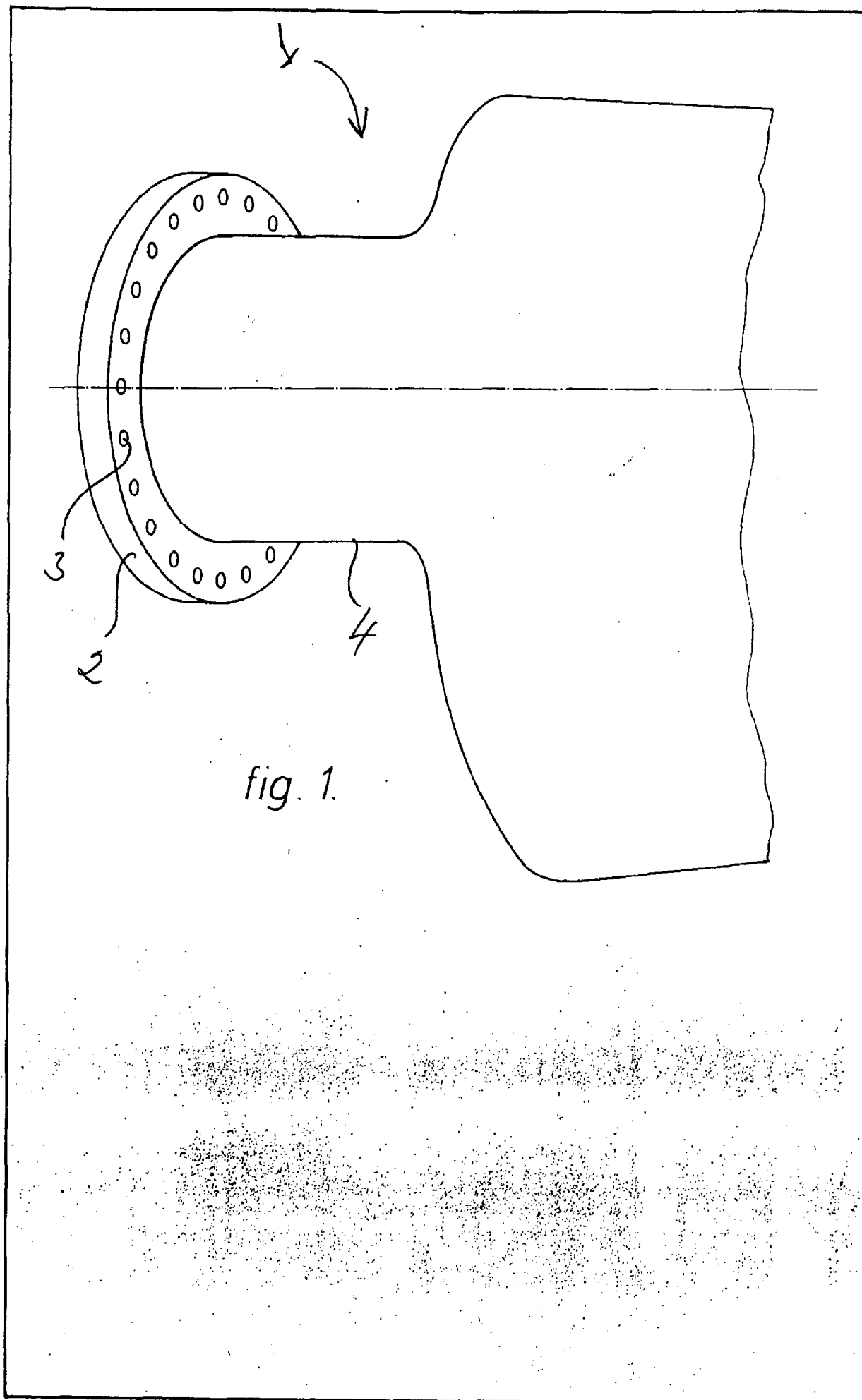
Hvad er det?

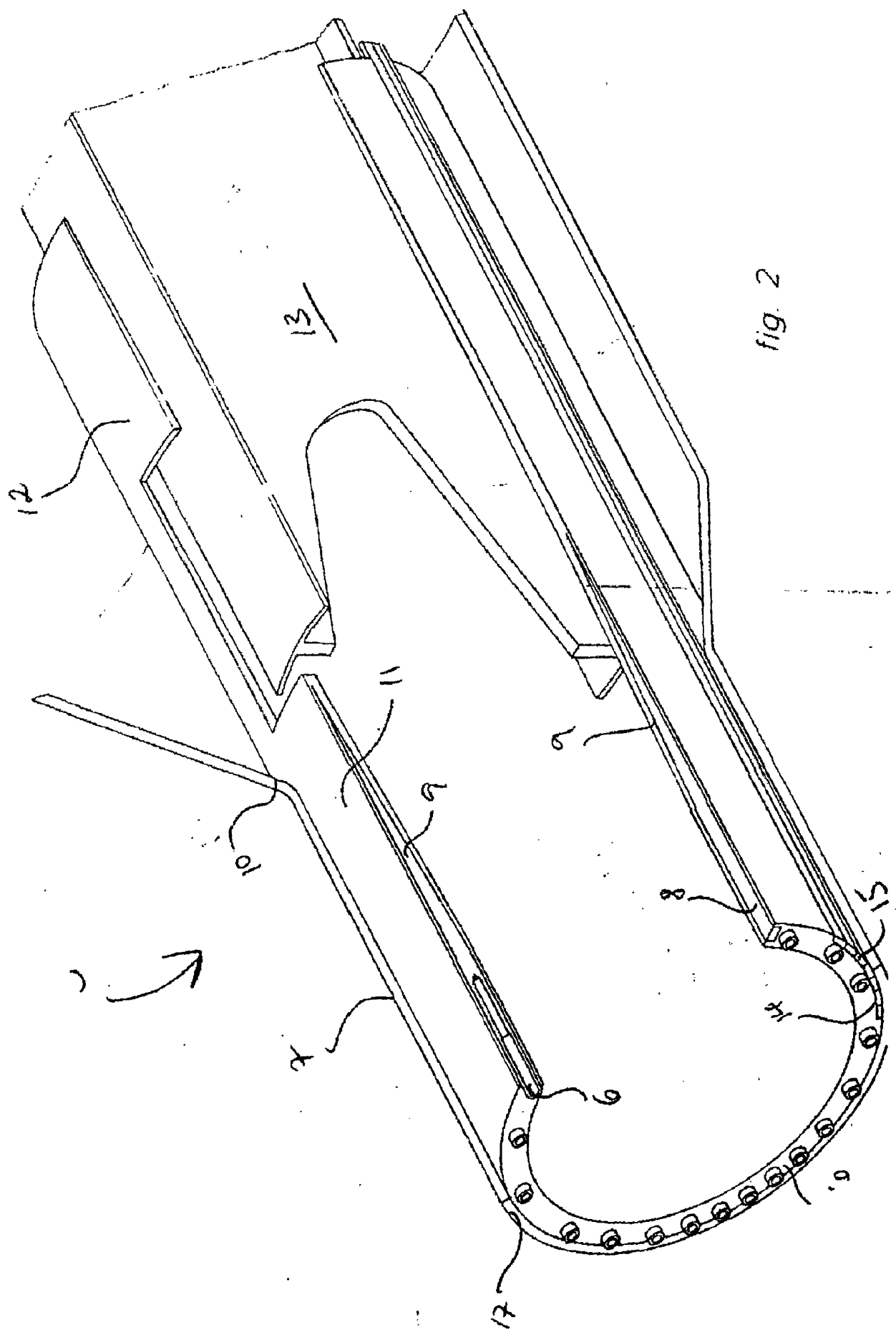
Langsgående : (aksialt forløbende)

stænger!

- 20 2. Vindmøllevinge ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at nævnte bøsninger og profilemner er affaset således, at de fra rodenden til vingeovergangen har et cirkulært tværsnit, som herefter gradvist aftager udad i vingeprofilet.

- 25 3. Vindmøllevinge ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at nævnte svøb på den udvendige- og indvendige cylindriske flade tilvejebringes således, at det strækker sig fra rodenden og udad i vingeprofilet til tipoverskæringen.





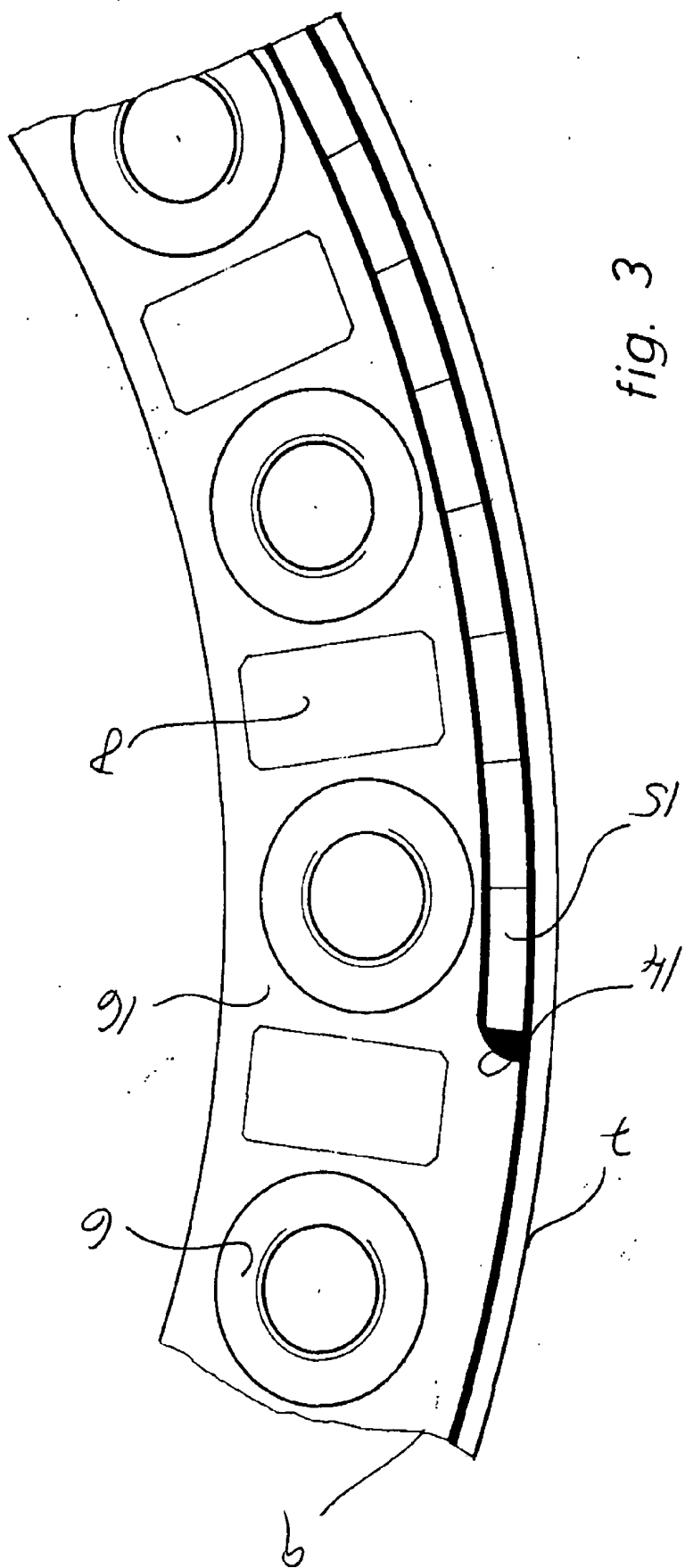


fig. 3