



## (12) PATENTSKRIFT

Patent- og  
Varemærkestyrelsen

---

- (51) Int.Cl.<sup>®</sup>: **F 03 D 1/06 (2006.01)**
- (21) Patentansøgning nr: **PA 2005 01800**
- (22) Indleveringsdag: **2005-12-20**
- (24) Løbedag: **2005-12-20**
- (41) Alm. tilgængelig: **2007-06-21**
- (45) Patentets meddelelse bkg. den: **2007-09-10**
- (73) Patenthaver: **LM Glasfiber A/S, Rolles Møllevej 1, 6640 Lunderskov, Danmark**
- (72) Opfinder: **Peter Grabau, H.C. Petersens Vej 10, 6000 Kolding, Danmark**
- (74) Fuldmægtig: **Zacco Denmark A/S, Åboulevarden 17, 8000 Århus C, Danmark**
- 

(54) Benævnelse: **Profilserie til vinge til vindenergianlæg**

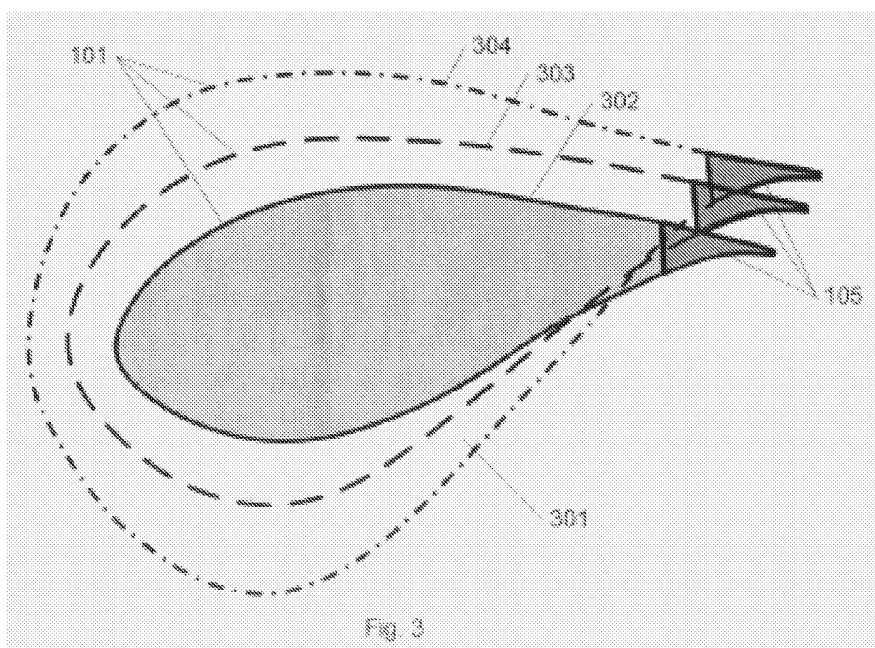
(56) Fremdragne publikationer:  
**EP A1 1184566**  
**DE A1 2908761**

(57) Sammendrag:

Den foreliggende opfindelse angår en profilserie til en vinge, hvilken profilserie omfatter flere profiler beskrivende vingens omrids vinkelret på dens længdeakse, hvor det nye ifølge opfindelsen udgøres af, at i det mindste en del af profilseriens profiler omfatter den tilnærmelsesvis samme profilbagkant, som beskriver mindst en del af vingens bagkant. Profilbagkanten kan være gentaget roteret eller forskudt fra profil til profil, og profilserien kan være bestemt ud fra flere forskellige profilbagkanter.

Opfindelsen angår endvidere en vinge beskrevet ud fra en sådan profilserie, og hvor vingens bagkant er udført i et stykke og/eller i et fleksibelt materiale.

Endvidere beskriver nærværende opfindelse en metode til at designe en profilserie til en vinge, hvilken metode omfatter at fastlægge formen af en profilbagkant, gentage denne profilbagkant i alle profilerne og herudfra bestemme resten af profilerne i profilserien.



## PROFILSERIE TIL VINGE TIL VINDENERGIANLÆG

Opfindelsen angår en profilserie til mindst et stykke af en vinge omfattende flere profiler beskrivende vingens omrids vinkelret på dens længdeakse. Opfindelsen angår tillige en metode til at designe en profilserie samt en vinge med en sådan profilserie.

### Baggrund

Vinger til flyvemaskiner, helikoptere, vindenergianlæg etc. er fremstillet ud fra profilserier, som beskriver vingens tværsnit på forskellige positioner i vingens længde. Profilerne er bestemt ud fra parametre som eksempelvis optimale liftkoefficienter ved bestemte højde/bredde-forhold, eller for en vinge til vindenergianlæg mere generelt til at give maksimal effektudbytte ved bestemte rotationshastigheder. Vinger til flyvemaskiner er ofte defineret ud fra samme profil i alle tværsnit, men skaleret i størrelse. Dette er ikke tilfældet med vinger til vindenergianlæg, der ofte er bygget over en profilserie med flere forskellige profiler igennem vingens længde, imellem hvilke der så interpoleres eller blendes, således at der skabes en glat overgang mellem profilerne.

Både ved design, fremstilling og brug af vingen er der specielle problemer eller hensyn forbundet især med vingens bagkant. Således er det kendt at designe vinger med en specialudformet bagkant, for eksempel helt skarp, med takker, med ekstra små profiler påsat vingen eller med en særlig overflade primært for at reducere støj fra vingen.

Endvidere udsættes bagkanten på vingen for store udmattelsesbelastninger under drift, som fører til et stort slid med deraf følgende behov for reparationer. Dette er især ikke hensigtsmæssigt for vinger på vindenergianlæg, idet en reparation både indebærer, at elproduktionen skal standses over et længere tidsrum samt et behov for løfteudstyr såsom kran eller helikopter for at udbedre skaden, hvis ikke ligefrem vingen skal udskiftes.

Vinger til fly og vindenergianlæg består ofte af vingeskaller, der limes sammen oftest med samlinger ved forkanten og ved bagkanten. Under fremstillingen limes skallerne sammen, vingen slibes i fornødent omfang langs samlingen, der renses og males. Den endelige udformning af bagkanten er derfor  
5 forbundet med relativt store unøjagtigheder og store tolerancer, ligesom produktionen er både arbejdsintensiv, tager lang tid og er problematisk med hensyn til arbejdsmiljøet på grund af støvet fra slibningen.

Endvidere udgør bagkanterne på vingerne en relativt skrøbelig del, som let  
10 og ofte skades under eksempelvis transport og montage.

#### **Formål og beskrivelse af opfindelsen**

Det er formålet med opfindelsen at frembringe en profilserie til en vinge med gode aerodynamiske egenskaber og yderligere fordele omkring udformningen af vingens bagkant.  
15

- Giver mulighed for at fremstille en bagkant i ét stykke til hele eller store længder af vingen (enkelt, billigt, eventuelt ved pultrudering)
- Mere præcist udformet bagkant (dimensioner)
- 20 - Kan eftermonteres eller støbes med ind
- Kan fremstilles i et andet materiale – eksempelvis gummi eller glasfiber på kulfiber, hvilket giver lettere vinge
- Fleksibel bagkant, hvilket reducerer støj samt færre skader
- Enklere, billigere, hurtigere produktion (springe over slib og maling)
- 25 - Eventuelt fastlagt, men vredet bagkant i længden
- Kan skifte bagkant og ændre aerodynamiske egenskaber (fra blunt til skarp kant)
- Efter kundes ønske, efter lokale vindforhold (bredere vinge, lavere omdrejningstal eller mindre støj, hvis dette er et problem).
- 30 - Bagkant kan udskiftes, hvis den er slidt
- Lade bagkant være påsat den bærende konstruktion

- Enkelt at lave aktive flaps (billigt)
- Forbedring af konstruktion i bagkant.

Nærværende opfindelse angår således en profilserie til mindst et stykke af en vinge omfattende flere profiler beskrivende vingens omrids vinkelret på dens længdeakse, hvor i det mindste en del af profilseriens profiler omfatter den tilnærmelsesvis samme profilbagkant beskrivende mindst en del af vingens bagkant. Dette giver mulighed for på enkel vis at fremstille en bagkant i ét stykke til hele eller store længder af vingen, hvilket er fordelagtigt, idet bagkanten hermed kan fremstilles hurtigt og billigt, eksempelvis ved pultrudering eller ekstrudering. Ved at fremstille vingens bagkant for sig kan dennes udformning og dimensioner styres nøjagtigt, hvilket kan være særdeles vanskeligt og omkostningskrævende ved nuværende produktionsmetoder. Den fremstillede vingebagkant kan da enten monteres på resten af vingen eller eventuelt støbes med ind, og tidsmæssigt tunge og omkostningstunge produktionsled under den traditionelle produktion som slibning og maling kan undgås. Ligeledes muliggør opfindelsen, at vingens bagkant kan fremstilles i et andet materiale end vingen i øvrigt. Eksempelvis i et lettere materiale hvorved vingens samlede vægt kan reduceres betragteligt eller i et fleksibelt materiale såsom en gummi. Sidstnævnte er fordelagtig ved dels at reducere den støj, som vingen udsender under brug, og dels ved at gøre bagkanten mindre modtagelig for skrammer og skader i forbindelse med transport og håndtering i almindelighed. Skulle bagkanten blive beskadiget eller slidt kan denne ligeledes nemt udskiftes. Ved at udforme bagkanten som en separat del påsat resten af vingekonstruktionen kan tøjningerne og spændingerne i bagkanten ligeledes reduceres betragteligt, hvorved vingens konstruktion generelt øges betydeligt. Endvidere kan en bagkant som beskrevet ovenfor også fordelagtigt kombineres med vinger efter uglevingeprincippet. Her reduceres vingens støjemission betydeligt ved, at fibre eller fleksibelt materiale er påsat vingen stikkende ud over bagkanten. En stor ulempe ved sådanne vinger er, at sådanne fibre eller fleksibelt materiale hurtigt slides og derfor nød-

vendiggør vedligeholdelse eller udskiftning. Dette er imidlertid ikke et stort problem med en vinge med en bagkant ifølge nærværende opfindelse, idet det her er enkelt og hurtigt at udskifte hele vingens bagkant om nødvendigt.

- 5 I en udførelsesform af opfindelsen er profilserien til en vinge ifølge førnævnte videre beskrevet ved, at i det mindste en del af profilseriens profiler er bestemt ud fra profilbagkanten. Hermed opnås det fordelagtige, at alle profilerne er designede til at være optimale med den valgte bagkant, hvorved en vinge udformet efter profilserien kan fremstilles med en bagkant produceret i
- 10 et eller flere stykker med de fordele som er nævnt ovenfor.

- En yderligere udførelsesform angår en profilserie til en vinge, hvor profilbagkanten er gentaget roteret eller forskudt fra profil til profil. Hermed kan vingens bagkant stadig fremstilles i få eller et enkelt stykke, som påsættes resten af vingen eventuelt lettere vredet.
- 15

- Endnu en udførelsesform angår en profilserie til en vinge, hvor i det mindste en del af profilseriens profiler er bestemt ud fra flere forskellige alternative profilbagkanter. Hermed er profilserien designet til at være optimal ved flere
- 20 forskellige bagkanter (eventuel optimal ud fra forskellige kriterier til de forskellige profilbagkanter). Herved kan den samme hovedvingekonstruktion kombineres med forskellige bagkanter og dermed være designet optimalt til forskellige aerodynamiske egenskaber. Den samme vingeform kan således benyttes til at fremstille forskellige typer vinger. Ligeledes kan en vinge til-
- 25 passes en kundes specifikke behov eller ønsker ved ganske enkelt at vælge en passende bagkant. Eksempelvis kan en blunt bagkant udskiftes med en skarp bagkant, vingen kan gøres bredere ved at vælge en tilsvarende bredere bagkant, hvorved det optimale omdrejningstal for vingerne reduceres og støjen tilsvarende.

Endelig angår opfindelsen en profilserie til en vinge ifølge det ovenfor nævnte, hvor profilbagkantens bredde udgør tilnærmelsesvis 2-10 % af profilets bredde (svarende til ca. 5-20 cm).

- 5 Nærværende opfindelse angår desuden en vinge, som er beskrevet i det mindste delvist ved en profilserie som angivet ovenfor. Fordelene hermed er som beskrevet ved en profilserie ifølge opfindelsen.

10 I en udførselsform af opfindelsen er i det mindste en del af vingens bagkant udført i ét stykke og/eller fremstillet i et andet materiale end vingens øvrige overflade. Dette materiale kan ifølge endnu en udførselsform være et fleksibelt materiale såsom eksempelvis gummi. Som tidligere nævnt kan hermed opnås en mere støjsvag vinge samt en bagkant, som ikke så let skades ved transport.

15 I en yderligere udførselsform af opfindelsen er vingens bagkant udskiftelig eller udgør en bevægelig flap. Ved at lade bagkanten udgøres af få eller et stykke kan vingen forholdsvis enkelt og billigt udfærdiges med aktive flaps.

20 Vingens bagkant kan endvidere ifølge endnu en udførselsform omfatte en lynnedleder. En lynnedleder såsom et kobberkabel kan på enkel vis placeres og monteres i bagkanten af vingen ifølge opfindelsen. Kablet kan ligeledes blive isoleret fra resten af vingen ved at fremstille bagkanten i øvrigt af et isolerende materiale.

25 Opfindelsen angår endvidere et vindenergianlæg omfattende mindst en vinge beskrevet ved det tidligere nævnte samt en profilserie til fremstilling af en vinge, hvilken profilserie er som beskrevet tidligere. Fordelene hermed er som nævnt tidligere.

30

Endelig angår opfindelsen en metode til at designe en profilserie til mindst et stykke af en vinge omfattende flere profiler beskrivende vingens omrids vinkelret på dens længdeakse, hvilken metode omfatter at fastlægge formen af en profilbagkant beskrivende i det mindste en del af vingens bagkant. Profilbagkanten gentages i det mindste i en del af profilerne i profilserien, og resten af profilerne i profilserien bestemmes herudfra.

### **Kort beskrivelse af tegninger**

I det følgende beskrives opfindelsen med henvisning til figurerne, hvor

10 figur 1 viser en vinge til et vindenergianlæg ifølge kendt teknik beskrevet ved et antal profiler,

figur 2 viser en vinge med en bagkant ifølge opfindelsen,

15 figur 3 viser en profilserie ifølge nærværende opfindelse med en fastholdt bagkant,

figur 4 viser en anden profilserie ifølge nærværende opfindelse med en fastholdt, men roteret bagkant,

20 figur 5 viser et vingeprofil designet til flere alternative bagkanter,

figur 6 viser et vingeprofil ifølge opfindelsen med en bevægelig bagkant som virker som en flap, og

25 figur 7 viser et vingeprofil ifølge opfindelsen, hvor bagkanten ikke udgør en bærende del af profilet.

### Beskrivelse af udførelsesformer

I figur 1 er vist en vinge 100 til et vindenergianlæg ifølge kendt teknik. Vingen er beskrevet ved et antal profiler 101 som skitseret ved siden af vingen. Hvert profil 101 angiver vingens 100 ydre omrids i et tværsnit på en given position

5 ned langs vingens længdeakse 102 svarende til et tværsnit langs de markerede linier 103. Profilsierier til flyvemaskinevinger består ofte af samme type profil, som så skaleres i størrelse ud ad vingen. Dette er ofte ikke tilfældet med vinger til vindenergianlæg, der i stedet kan være givet ved profilsierier med forskellige typer profiler, imellem hvilke vingens overflade så er interpoleret eller blendet og skabt en glat overgang mellem de forskellige profiler.

10 Dette er illustreret med vingen, der er skitseret i figur 1, som på en position længst ude ved vingespidsen er defineret ved et profil 104 med en skarp bagkant 105. En skarp bagkant er fordelagtig ved at reducere støjen fra vingen betragteligt. Længere oppe ad vinge 100 er vingens omrids givet et andet profil 106 med en afrundet eller 'blunt' bagkant, hvilken ofte er enklere og hurtigere at fremstille end en hel skarp eller spids bagkant, og som heller ikke er nær så skrøbelig eller modtagelig over for slag eller stød. Profilsierien i det

15 viste eksempel i figur 1 består endvidere af et tredje profil 107, som beskriver vingen 100 omtrentligt på dens bredeste stykke. Bagkanten 105 er her skåret skævt af. Profilerne 101 i en profilserie kan, som det kan ses på eksemplet i figur 1, være endog meget forskellige, ikke kun hvad angår udformningen af bagkanten, men også deres forreste del og deres højde/bredde-forhold.

I Figur 2 er vist en vinge til et vindenergianlæg 100 ifølge opfindelsen, som er

25 defineret ud fra en profilserie, i hvilken profilbagkanten 105 eller den bagerste del af hvert profil er fastholdt og identisk i alle profilerne i serien 101. En sådan profilserie 301 er vist i figur 3 bestående af tre profiler 101 fra tre forskellige steder i vingens længde; ved det bredeste sted på vingen 304, knapt halvvejs ude ad vingen (ca. 25 % fra roden) 303 og ca. 35 % nede af vingen

30 302. Profilerne i figur 3 er vist som placeret set ind fra roden af vingen og ud langs vingens længdeakse 102. Som det kan ses i figuren, har alle tre profiler

i profilserien samme og identiske profilbagkanter 105 markeret med mørkegrå. I en anden udførselsform af opfindelsen er ikke alle, men kun et antal af profilerne i en serie udformet med en identisk profilbagkant svarende til en fastholdt bagkant i en vis del af den færdige vinges længde. I den viste udførselsform er profilbagkanten 105 gentaget en anelse forskudt i de enkelte profiler 101, men kunne også have været placeret identisk oven i hinanden eller været gentaget roteret, hvilken udførselsform er illustreret i figur 4. Profilbagkanten udgør i de viste eksempler omkring 2-10 % af profilernes bredde svarende til en 5-20 cm på en ca. 6 m bred vinge, men kan i andre udførselsformer antage andre dimensioner og således kun hidrøre det yderste område omkring den bagerste kant eller et større område.

En række fordele er forbundet ved at lade profilbagkanterne være identiske for hele eller noget af en profilserie. Således giver dette muligheden for, at vingen 100 beskrevet ved profilserien 301 kan have en bagkant 105, som er udfærdiget i ét stykke i hele eller store dele af vingens længde som illustreret i figur 2. Dette giver mulighed for at fremstille en bagkant med større præcision, end det er muligt, når bagkanten som almindeligt er en del af vingeskallerne. Traditionelt fremstilles en vinge af to eller flere vingeskaller, der limes sammen med en samling ved vingens forkant og bagkant. Som også beskrevet i introduktionen kan der derfor være store udsving i bagkantens tykkelse og afslutning, som udbedres ved at slibe og derefter male igen. Disse produktionsled med slibning og maling kan undgås ved at udfærdige vingens bagkant i en eller flere separate dele. En sådan bagkant kan fremstilles på enkel vis og til lave produktionsomkostninger eksempelvis ved pultrudering eller ekstrudering, netop fordi den har samme tværsnit i hele længden som beskrevet ved en profilserie ifølge opfindelsen. Bagkanten kan da enten eftermonteres på resten af vingen eller støbes med ind sammen med en af vingeskallerne.

Vingens bagkant kan ligeledes på enkel vis fremstilles i et andet materiale end de øvrige dele af vingeskallerne. Eksempelvis kan en bagkant af glasfiber sættes på en vinge domineret af kulfibermateriale, hvorved spares vægt på vingen i et område, hvor vingens styrkeegenskaber ikke er altafgørende.

5 Bagkanten kan også fordelagtigt fremstilles af et fleksibelt materiale såsom gummi, hvilket giver en bagkant, der i et vist omfang vil være eftergivelig under de cykliske belastninger. En væsentlig fordel hermed er en betydelig støjreduktion samt reduktion af kræfterne i vingekonstruktionen. En fleksibel bagkant vil heller ikke så let blive skadet under transport og montage, hvilket

10 ellers er tilfældet med vinger med traditionelle faste bagkanter.

En yderligere fordel ved på enkel vis at kunne fremstille hele eller dele af vingens bagkant i et stykke er, at bagkanten ganske enkelt kan udskiftes, hvis den er blevet slidt eller på anden vis skadet.

15

I figur 4 er vist endnu en udførselsform på en profilserie 301 ifølge opfindelsen til en vinge til et vindenergianlæg. Profilerne 101 viser her ligesom i figur 3 en vinges omrids på forskellige positioner langs dens længdeakse og som set fra vingeroden ud mod vingespidsen. Profilserien er her ligeledes udvik-

20 let, således at profilbagkanterne 105 er identiske for alle profilerne i serien. I denne udførselsform er profilbagkanterne 105 roteret eller drejet fra profil til profil svarende til, at bagkanten på den færdige vinge vrides en anelse hen ad vingens længde.

25 Profilserien kan ligeledes være udviklet og designet til optimale aerodynamiske egenskaber ved flere forskellige alternative profilbagkanter. Dette er illustreret i figur 5, hvor det er vist, hvordan et profil er designet til to forskellige profilbagkanter, hvilke to går igen og er identiske for et antal af profilerne i profilserien for en vinge. Hermed opnås, at man kan kombinere den samme

30 basis-vinge med bagkanter med forskellige udformninger og således tilpasse vingen til den specifikke anvendelse af lige denne vinge. For eksempel kan

det geografiske område eller de lokale vindforhold, som et vindenergianlæg skal opstilles i, betyde, at der er specielle krav til støj fra de roterende vinger. Dette kan eksempelvis løses ved at fremstille vingen med den bredere bagkant 501, hvorved den bredere vinge kan dreje langsommere rundt med mindre støj til følge. Omvendt kan det i en anden situation være fordelagtigt med en skarp og kortere profilbagkant 502. To forskellige situationer, som vingen er designet til at tage højde for igennem måden vingens profilserie er udviklet. De samme vingeforme kan således anvendes til at fremstille vinger, der som slutprodukt ender med at have vidt forskellige egenskaber via anvendelsen af forskellige bagkanter. Dette medfører en betydelig reduktion i produktionsomkostningerne for vingerne, idet vingeforme kan genbruges i større omfang.

I en yderligere udførselsform af opfindelsen udnyttes profilserien designet ud fra en identisk bagkant til at lave regulering af vingens bagkant. I figur 6 er vist et profil 101 fra en profilserie, hvor profilbagkanten 105 er gentaget i en række profiler. Bagkanten 105 kan her bevæges som illustreret med pilene 601 og reguleres og styres som funktion af vindhastigheden, vingens omdrejningstal eller lignende. I denne udførselsform er bagkanten 105 monteret i et led 602 og kan derved drejes op og ned som markeret med de stiplede omrids 603 af bagkanten og fungere som aktive flap. Bagkanten kan ligeledes tænkes monteret og styret på mange andre måder end ved det her skitserede rotationsled. Sådanne aktive flaps er meget enklere og billigere at fremstille i og med profilbagkanten holdes konstant i profilserien i hele eller store dele af vingens længde.

I figur 7 er vist et tværsnit af en vinge 100 ifølge en udførselsform af opfindelsen. Den bærende konstruktion i vingen udgøres her af vingeskallerne 701, som ikke omfatter vingens bagkant 105. Dette lader sig let udføre, når bagkantens udformning er ens langs hele eller større dele af vingens længde. Uanset om bagkanten 105 er udført af det samme materiale som resten af

vingen eller i et andet, så medfører det skitserede design af vingen 100, at bagkanten ikke udsættes for de samme kræfter og udmattelsesbelastninger som resten af vingen, hvorfor sliddet på bagkanten mindskes betragteligt. I figur 7 er skitseret en samlingsmåde mellem bagkant 105 og vingeskallerne 701, hvor bagkanten er monteret med en not/feder forbindelse 702 eller lignende. Bagkanten kan ligeledes tænkes limet eller svejset på vingeskallerne eller eventuelt delvist monteret med skruer, bolte eller lignende afhængig af de valgte materialer og position på vingen. Som tidligere nævnt kan bagkanten også tænkes støbt sammen med en vingeskal.

10

Det må forstås, at opfindelsen, således som den er omtalt i nærværende beskrivelse og figurer, kan modificeres eller ændres og fortsat være omfattet af beskyttelsesomfanget af de nedenstående patentkrav.

**Krav**

1. En profilserie 301 til mindst et stykke af en vinge 100 omfattende flere profiler 101 beskrivende vingens omrids vinkelret på dens længdeakse 102 **kendetegnet ved at** i det mindste en del af profilseriens profiler omfatter den tilnærmelsesvis samme profilbagkant 105 beskrivende mindst en del af vingens bagkant.  
5
2. En profilserie til en vinge ifølge krav 1 **kendetegnet ved at** i det mindste en del af profilseriens profiler er bestemt ud fra profilbagkanten.  
10
3. En profilserie til en vinge ifølge et eller flere af kravene 1-2 **kendetegnet ved at** profilbagkanten er gentaget roteret fra profil til profil.
4. En profilserie til en vinge ifølge et eller flere af kravene 1-3 **kendetegnet ved at** profilbagkanten er gentaget forskudt fra profil til profil.  
15
5. En profilserie til en vinge ifølge et eller flere af kravene 1-4 **kendetegnet ved at** i det mindste en del af profilseriens profiler er bestemt ud fra flere forskellige alternative profilbagkanter.  
20
6. En profilserie til en vinge ifølge et eller flere af kravene 1-5 **kendetegnet ved at** profilbagkantens bredde udgør tilnærmelsesvis 2-10 % af profilets bredde.  
25
7. En vinge **kendetegnet ved at** være beskrevet i det mindste delvist ved en profilserie som givet ved kravene 1-6.
8. En vinge ifølge krav 7 **kendetegnet ved at** i det mindste en del af vingens bagkant er udført i ét stykke.  
30

9. En vinge ifølge et eller flere af kravene 7-8 **kendetegnet ved at** i det mindste en del af vingens bagkant er fremstillet i et andet materiale end vingens øvrige overflade.
- 5 10. En vinge ifølge et eller flere af kravene 7-9 **kendetegnet ved at** i det mindste en del af vingens bagkant er fremstillet i et fleksibelt materiale såsom eksempelvis gummi.
- 10 11. En vinge ifølge et eller flere af kravene 7-10 **kendetegnet ved at** i det mindste en del af vingens bagkant er udskiftelig.
12. En vinge ifølge et eller flere af kravene 7-11 **kendetegnet ved at** i det mindste en del af vingens bagkant udgør en bevægelig flap.
- 15 13. En vinge ifølge et eller flere af kravene 7-12 **kendetegnet ved at** i det mindste en del af vingens bagkant omfatter en lynnedleder.
14. Et vindenergianlæg omfattende mindst en vinge beskrevet ved kravene 7-13.
- 20 15. Anvendelse af en profilserie til fremstilling af en vinge, hvilken profilserie er beskrevet ved kravene 1-6.
- 25 16. En metode til at designe en profilserie 301 til mindst et stykke af en vinge 100 omfattende flere profiler 101 beskrivende vingens omrids vinkelret på dens længdeakse 102 omfattende at fastlægge formen af en profilbagkant 105 beskrivende i det mindste en del af vingens bagkant, hvilken profilbagkant 105 gentages i det mindste i en del af profilerne 101 i profilserien 301, og herudfra bestemme resten af profilerne i profilserien.
- 30

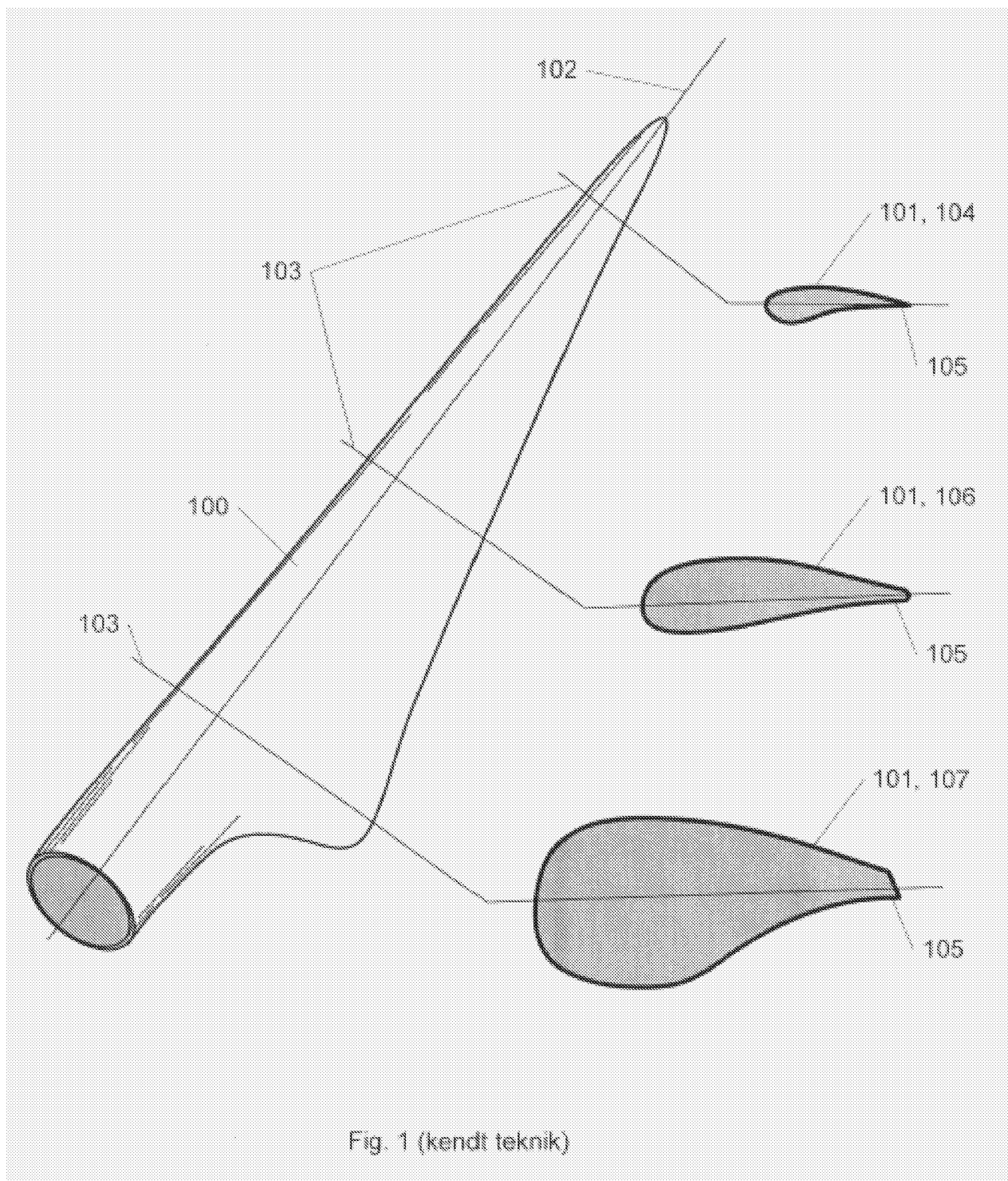


Fig. 1 (kendt teknik)

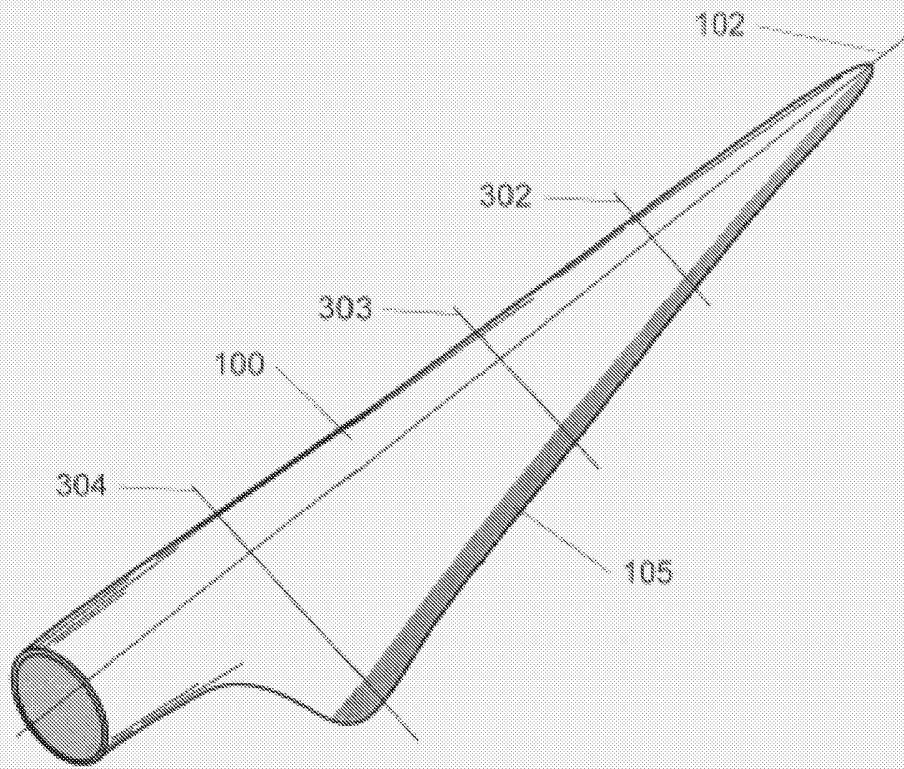


Fig. 2

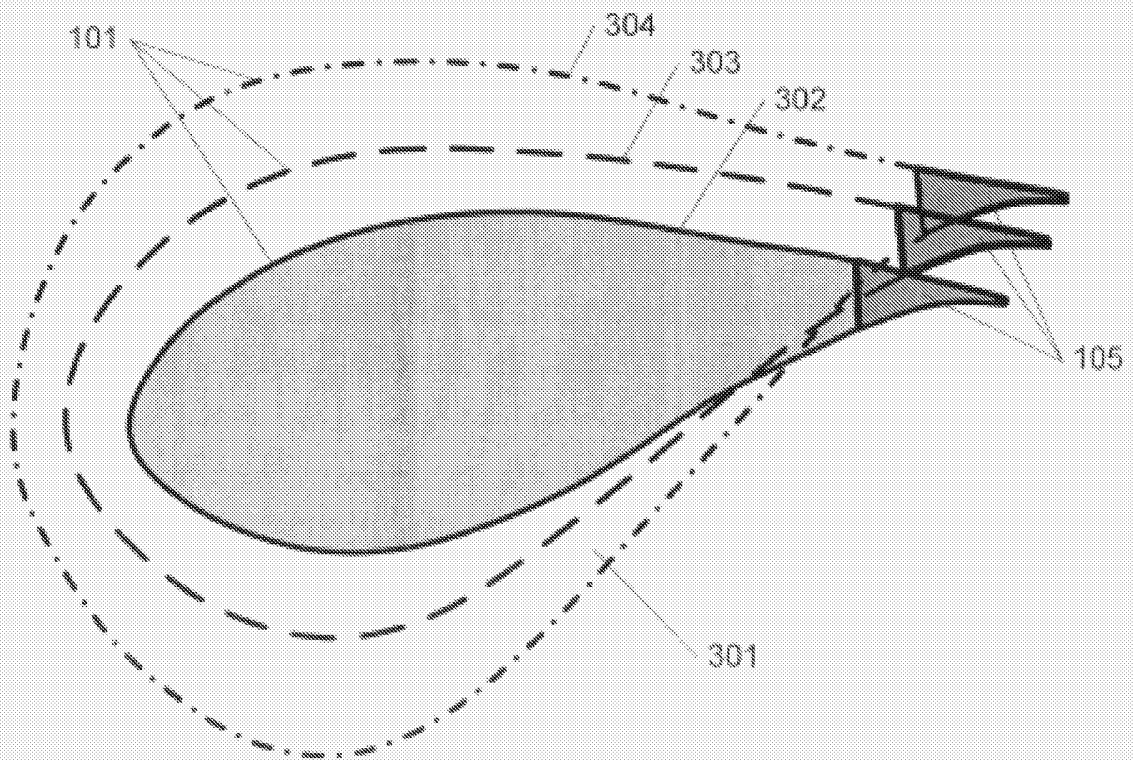


Fig. 3

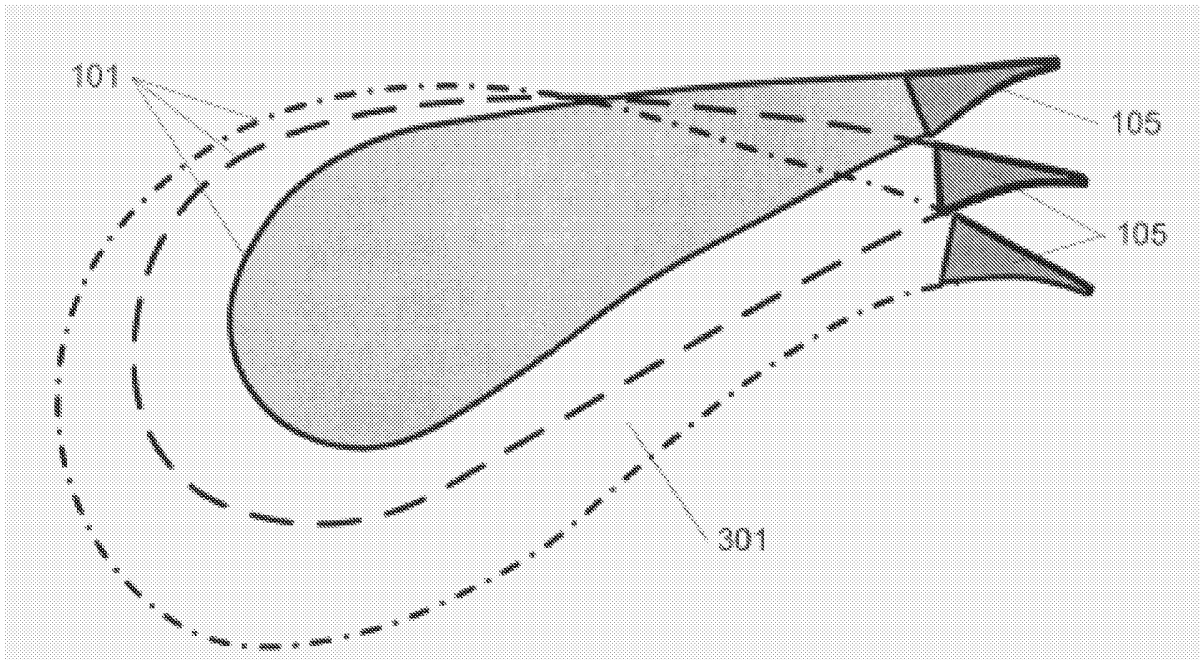


Fig. 4

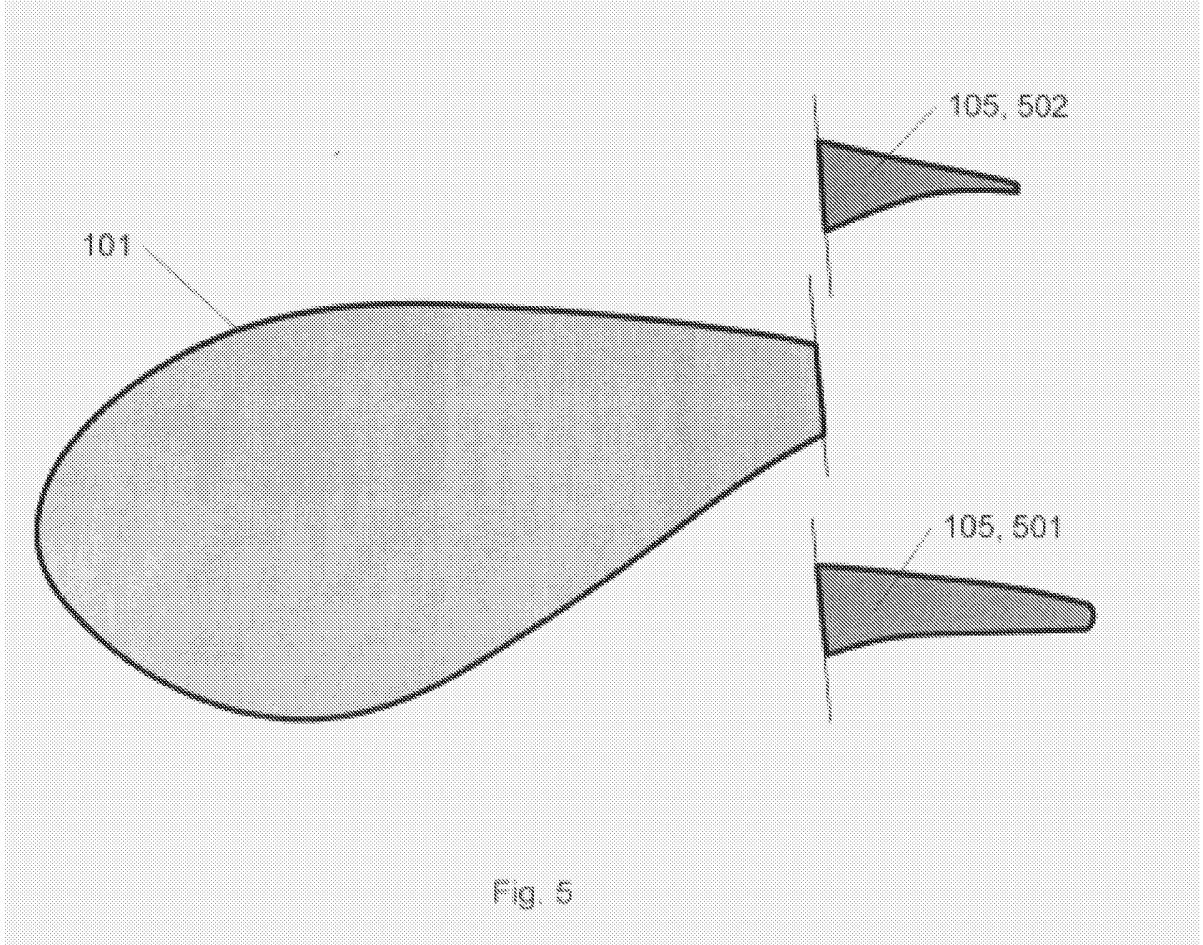


Fig. 5

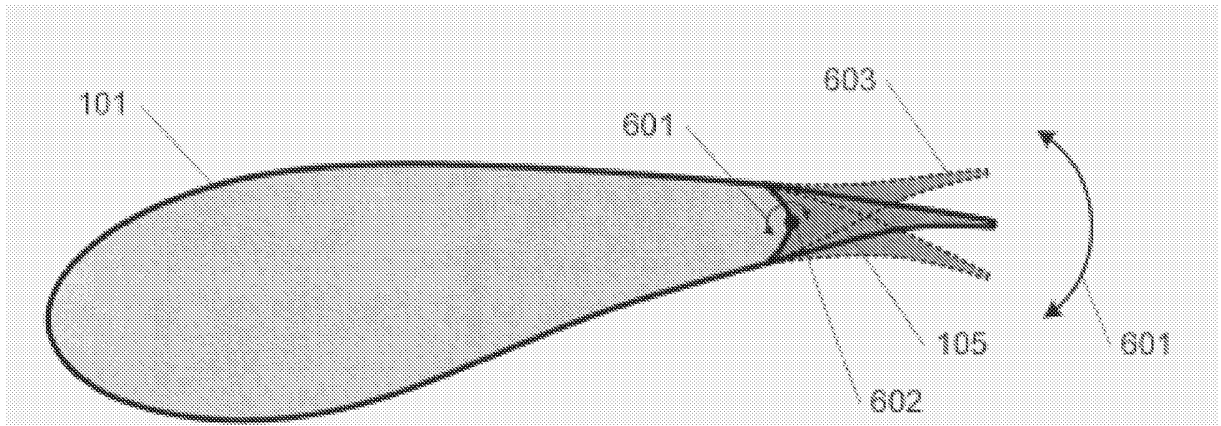


Fig. 6

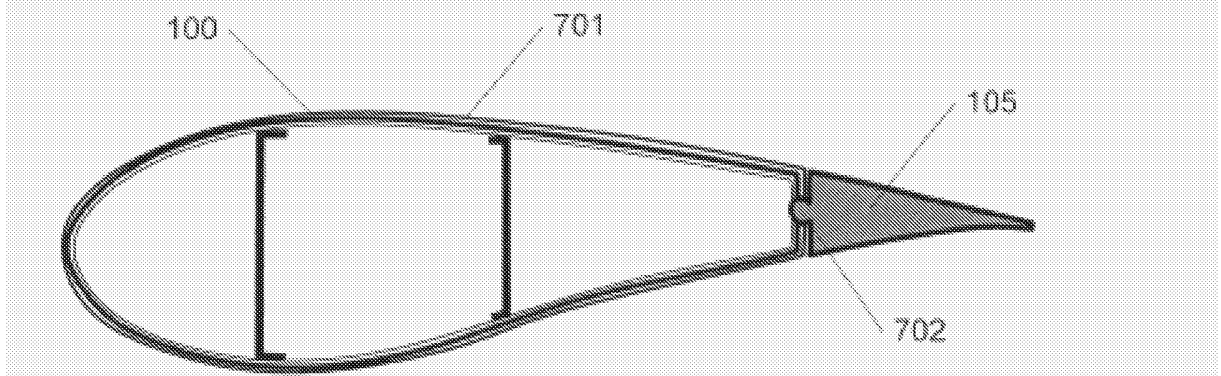


Fig. 7