

(19) **DANMARK**

(10)

**DK 177817 B1**



(12)

## PATENTSKRIFT

Patent- og  
Varemærkestyrelsen

- 
- (51) Int.Cl.: **F 03 D 1/06 (2006.01)**
- (21) Ansøgningsnummer: **PA 2008 01727**
- (22) Indleveringsdato: **2008-12-08**
- (24) Løbedag: **2008-12-08**
- (41) Alm. tilgængelig: **2009-06-14**
- (45) Patentets meddelelse bkg. den: **2014-08-11**
- (30) Prioritet: **2007-12-13 US 11/955,728**
- (73) Patenthaver: **General Electric Company, 1 River Road, Schenectady, New York 12345, USA**
- (72) Opfinder: **Jamie Thomas Livingston, 14 Big Oak Court, Simpsonville, South Carolina 29681, USA**  
**Howard Daniel Driver, 414 Grafton Court, Greer, SC 29650, USA**
- (74) Fuldmægtig: **Zacco Denmark A/S, Arne Jacobsens Allé 15, 2300 København S, Danmark**
- (54) Benævnelse: **Vindmøllevingesammenføjningsgitter**
- (57) Sammendrag:  
**En fremgangsmåde og et system til samling af store vindmøllevinger (108), som indbefatter tilvejebringelse af en flerhed af vindmøllevingesegmenter (213, 215). En anordning til fordeling af klæbemiddel anbringes på en overflade af mindst et af flerheden af vindmøllevingesegmenter (213, 215). Anordningen til fordeling af klæbemiddel omfatter et forbindelsesgitter (601) med en flerhed af klæbemiddelfordelingsåbninger (609). Vindmøllevingesegmenterne (213, 215) rettes mod hinanden, og tilstrækkeligt med klæbemiddel tilvejebringes til forbindelsesgitteret (601) for i det væsentlige at fylde et område mellem vindmøllevingesegmenterne (213, 215). Derefter hærder klæbemidlet til dannelse af en forbundet sammenføjning (211), hvor forbindelsesgitteret (601) er inkorporeret i den forbundne sammenføjning (211). Et forbindelsesgitter (601) til anvendelse med fremgangsmåden og systemet og en segmenteret vindmøllevinge (108) er også offentliggjort.**

Fortsættes ...

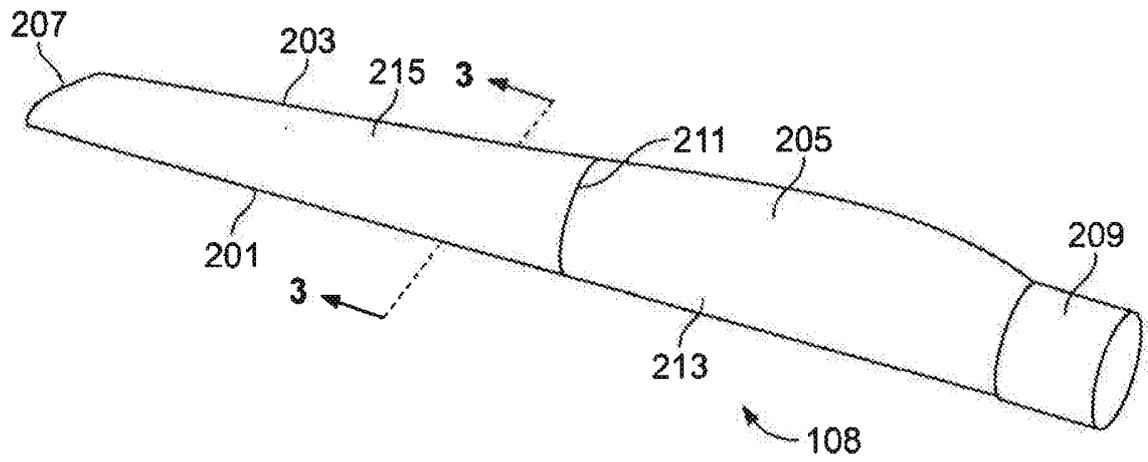


FIG. 2

## Vindmøllevingesammenføjningsgitter

### OPFINDELSENS OMRÅDE

5 Den foreliggende opfindelse angår langstrakte vingeprofiler til anvendelse med vindmøller og fremgangsmåder til fremstilling af langstrakte vingeprofiler til vindmøller. Den foreliggende opfindelse angår især segmenterede vindmøllevinger og fremgangsmåder til fremstilling af store, langstrakte vindmøllevinger.

### 10 OPFINDELSENS BAGGRUND

Vindmøller har på det seneste været genstand for stigende opmærksomhed som miljømæssigt sikre og relativt billige alternative energikilder. Med denne voksende interesse er der blevet gjort betydelige anstrengelser for at udvikle vindmøller, som er pålidelige og effektive.

15

En vindmølle indbefatter generelt en rotor med flere vindmøllevinger. Vindmøllevingerne er langstrakte vingeprofiler, der er udformet til at tilvejebringe rotationskræfter i kraft af vinden. Rotoren er monteret på et hus eller en nacelle, der er anbragt oven på en gitterkonstruktion eller et rørtårn. Forsyningsvindmøller (dvs. vindmøller, der er beregnet til at tilvejebringe elektrisk effekt til et forsyningsnet) kan have store rotor (f.eks. på 30 meter eller mere i længden). Vindmøllerne er desuden typisk monteret på tårne, der er mindst 60 meter i højden.

20

25 Vindmøllevinger kan være meget store og kan kræve, at de bliver fremstillet i to eller flere stykker. Segmenterede komponenter gør transporten deraf lettere, men kræver sammenføjning af segmenterne ved at forbinde dem for at fremstille hele vindmøllevingen. Komponenterne kan sammenføjes ved hjælp af klæbemiddel eller en sammenlåsende struktur, men traditionelle sammenføjningsteknikker giver ikke tilstrækkelig bindingsstyrke eller tilstrækkelig slidstyrke mellem afsnit under vindmøllens drift. Kendte sammenlåsningssystemer og/eller forbindelsessystemer kræver desuden tunge og/eller dyre komponenter, der resulterer i uønsket vægt i den samlede vindmøllevinge.

30

35 På grund af komponenternes store størrelse og nødvendigheden af en stærk forbindelse kræves der endvidere god fordeling af klæbemiddel. På nuvæ-

rende tidspunkt findes der ingen fremgangsmåde eller noget system, der tilvejebringer tilstrækkeligt ensartet fordeling af klæbemiddel til sammenføjning af vindmøllevingesegmenter.

5 Der er behov for en forbedret fremgangsmåde og et forbedret system til fremstilling af store segmenterede vindmøllevinger, der indbefatter slidbestandige og stærke sammenføjninger, der ikke har ulemperne ved kendte systemer.

#### 10 SAMMENFATNING AF OPFINDELSEN

Et første aspekt af den foreliggende opfindelse indbefatter en fremgangsmåde og et system til samling af store vindmøllevinger, som indbefatter tilvejebringelse af en flerhed af vindmøllevingesegmenter. En anordning til fordeling af klæbemiddel anbringes på en overflade af mindst et af flerheden af vindmøllevingesegmenter. Anordningen til fordeling af klæbemiddel omfatter et forbindelsesgitter med en flerhed af klæbemiddelfordelingsåbninger. Vindmøllevingesegmenterne rettes mod hinanden, og tilstrækkeligt med klæbemiddel tilvejebringes til forbindelsesgitteret for i det væsentlige at fylde et område mellem vindmøllesegmenterne. Derefter hærder klæbemidlet til dannelse af en forbundet sammenføjning, hvor forbindelsesgitteret er inkorporeret i den forbundne sammenføjning.

Et andet aspekt af den foreliggende opfindelse indbefatter en anordning til fordeling af klæbemiddel til samling af store vindmøllevinger. Anordningen omfatter et forbindelsesgitter med en port til modtagelse af klæbemiddel og en ramme, hvor forbindelsesgitteret er udformet til at tilføre klæbemiddel til en flerhed af klæbemiddelfordelingsåbninger. Fordelingsåbningerne er udformet til at fordele klæbemiddel på en eller flere overflader af et vindmøllevingesegment.

30 Endnu et andet aspekt af den foreliggende opfindelse indbefatter en segmenteret vindmøllevinge. Den segmenterede vindmøllevinge omfatter et første vindmøllevingesegment og et andet vindmøllevingesegment. Det første vindmøllevingesegment er forbundet med det andet vindmøllevingesegment. Et forbindelsesgitter er anbragt mellem tilstødende overflader af det første vindmøllevingesegment og det andet vindmøllevingesegment. Forbindelses-

gitteret har en ramme med en flerhed af deri anbragte celler, hvor cellerne er i det væsentlige fyldt med hærdet klæbemiddel. Fordelingen af klæbemiddel er i det væsentlige ensartet tværs over de tilstødende overflader.

5 En fordel ved en udførelsesform er, at forbindelsesgitteret tilvejebringer en kontrolleret temperatur og fordeling af klæbemiddel og tilvejebringer en kvalitetskontrol for at bekræfte fyldningen af hulrummet.

10 En anden fordel er, at forbindelsesgitteret tilvejebringer et middel til styring af mellemrummet mellem sammenføjede komponenter for at tilvejebringe stærke og ensartede forbindelsespunkter mellem segmenter.

15 Endnu en anden fordel er, at klæbemidlet fordeles i det væsentlige ensartet på tværs af forbindelsesgitteret, hvorved dannelsen af en stærk ensartet sammenføjning muliggøres.

Endnu en fordel er, at de segmenterede vindmøllevinger kan forsendes til en væsentligt reduceret pris og samles nemt on-site.

20 Endnu en fordel er, at fremgangsmåden og systemet i offentliggørelsen gør det muligt at forbinde dele i mange forskellige omgivelser.

25 Andre træk og fordele ved den foreliggende opfindelse fremgår af den følgende mere detaljerede beskrivelse af den foretrukne udførelsesform, set sammen med den ledsagende tegning, der ved hjælp af eksempler illustrerer opfindelsens principper.

#### KORT BESKRIVELSE AF TEGNINGEN

30 FIG. 1 er en hævet visning fra siden af en vindmølle ifølge en udførelsesform af den foreliggende offentliggørelse.

FIG. 2 er en visning i fugleperspektiv af en vindmøllevinge ifølge en udførelsesform af den foreliggende offentliggørelse.

35 FIG. 3 er en tværsnitvisning af en vindmøllevinge set i retning 3-3 af FIG. 2.

FIG. 4 er en visning i fugleperspektiv af vindmøllevingeselementer, der er udformet til at blive sammenføjet ifølge en udførelsesform af den foreliggende offentliggørelse.

5 FIG. 5 er en tværsnitsvisning af to vindmøllevingeselementer, der er rettet mod hinanden, ifølge en udførelsesform af den foreliggende offentliggørelse.

FIG. 6 er en visning oppefra af et forbindelsesgitter ifølge en udførelsesform af den foreliggende offentliggørelse.

10

FIG. 7 er en tværsnitsvisning set i retning 7-7 af FIG. 6.

FIG. 8 er en tværsnitsvisning set i retning 8-8 af FIG. 6.

15 FIG. 9 er en tværsnitsvisning af to vindmøllevingeselementer, der er rettet mod hinanden, med et forbindelsesgitter ifølge en udførelsesform af den foreliggende offentliggørelse.

20 FIG. 10 er en visning oppefra af et vindmøllesegment med et forbindelsesgitter anbragt derpå ifølge en udførelsesform af den foreliggende offentliggørelse.

25 FIG. 11 er en visning i fugleperspektiv af vindmøllevingeselementer, der er udformet til at blive sammenføjet med et forbindelsesgitter, som er anbragt på overflader af et vindmøllevingeselement ifølge en udførelsesform af den foreliggende offentliggørelse.

30 FIG. 12 er en visning i fugleperspektiv af vindmøllevingeselementer, der er udformet til at blive sammenføjet med et forbindelsesgitter, som er anbragt på overflader af to vindmøllevingeselementer ifølge en udførelsesform af den foreliggende offentliggørelse.

Når det er muligt, anvendes de samme henvisningstal på alle tegningerne til at henvise til de samme eller lignende dele.

35

## DETALJERET BESKRIVELSE AF OPFINDELSEN

FIG. 1 viser en vindmølle 100 med en nacelle 102, der rummer en generator (ikke vist i FIG. 1). Nacellen 102 er et hus, der er monteret oven på et tårn 104, hvoraf kun en del er vist i FIG. 1. Højden på tårnet 104 er valgt på baggrund af faktorer og betingelser fra den kendte teknik og kan strække sig op til højder på 60 meter eller mere. Vindmøllen 100 kan monteres i et hvilket som helst terræn, der giver adgang til områder med attraktive vindbetingelser. Terrænet kan variere meget og kan omfatte, men er ikke begrænset til, bjergterræn eller off-shore-lokationer. Vindmøllen 100 omfatter også en rotor 106, der har en eller flere rotorvinger 108, som er fastgjort til et roterende nav 110. Selvom vindmøllen 100, der er illustreret i FIG. 1, har tre rotorvinger 108, er der ingen specifikke begrænsninger for antallet af rotorvinger 108, som kræves af den foreliggende offentliggørelse.

FIG. 2 illustrerer en vindmøllevinge 108 ifølge en udførelsesform af den foreliggende offentliggørelse med en forkant 201 og en bagkant 203. Vindmøllevingen 108 omfatter en vingeprofil 205, der strækker sig fra spidsen 207 til roden 209, som kan forbindes med vindmøllens nav 110. Vingen omfatter en forbundet sammenføjning 211, der opdeler et første segment 213 af vingen 108 og det andet segment 215 af vingen 108. Det første segment 213 og det andet segment 215 er segmenter af vingen 108, som er samlet for at tilvejebringe en hel vinge 108. Med segment menes, at vindmøllevingen 108 er opdelt i en flerhed af komponenter, som, når de samles, danner en hel vinge 108. Selvom FIG. 2 viser en vinge 108 med to segmenter, er offentliggørelsen ikke begrænset til to segmenter. Vingen 108 kan f.eks. være opdelt i et hvilket som helst antal segmenter, herunder tre eller flere segmenter.

FIG. 3 illustrerer en tværsnitvisning set i retning 3-3 af vindmøllevingen 108 i FIG. 2. FIG. 3 er et tværsnit af en vindmøllevinge set langs linjen 3-3 i FIG. 2. Vindmøllevingen 108 har en første skaldel 301 og en anden skaldel 302, der hver især klæbende eller på anden måde er forbundet med en såkaldt spar cap 304. I andre udførelsesformer kan den første skaldel 301 og den anden skaldel 302 være en sammenhængende komponent. Spar cap'en 304 kan klæbende eller på anden måde være forbundet med såkaldte shear webs 303. Spar cap'en 304 og den anden skaldel 302 er endvidere forbundet klæbende eller forbundet på anden måde. Shear web'en 303, spar cap'en 304

og den første og anden skaldel 301, 302 kan være klæbet sammen ved anvendelse af et klæbemiddel eller en anden egnet sammenføjningsstruktur. En ydre beklædning 305 eller coating kan påføres på vingens 108 udvendige overflader for at tilvejebringe yderligere strukturunderstøtning og for at fremme den aerodynamiske ydeevne. Andre strukturer inden for den kendte teknik til udformning af vindmøllevingen 108, såsom stivere, fastgørelseselementer eller andet teknisk udstyr eller strukturer, kan endvidere være til stede i vingen 108. Andre anordninger af shear web'en 303 og spar cap'en 304 kan være tilvejebragt, herunder forskellige støttegeometrier. Shear web'en 303 og spar cap'en 304 kan f.eks. være anbragt i en kassegeometri, en "I"-geometri, en "T"-geometri eller en hvilken som helst anden geometri, der giver indvendig støtte mellem den første skaldel 301 og den anden skaldel 302. Shear web'en 303 kan endvidere være anbragt som vist og beskrevet i modulsammenlåsningssvingeudformningen i U.S.-patentoffentliggørelsen US2007/0140858 til Bakhuis et al., som i sin helhed er inkorporeret heri ved henvisning.

FIG. 4 er en visning i fugleperspektiv af vindmøllevingesegmenter, der er udformet til at blive sammenføjet ifølge en udførelsesform af den foreliggende offentliggørelse. Som vist i FIG. 4 omfatter det første segment 213 et fremspring 401, der strækker sig fra vingeprofiledelen 205. Fremspringet 401 er en forlængelse fra vingeprofiledelen 205, der har en geometri, som er udformet til at passe sammen med et parringshulrum 403 i det andet segment 215. Når de sættes sammen, kommer det første segments 213 første parringskant 405 i kontakt med eller tæt på det andet segments anden parringskant 407. Fremspringet 401 og parringshulrummet 403 er ikke begrænset til den viste anordning eller geometri og kan omfatte træk, såsom noter, hager, riller eller andre træk, der understøtter tilpasning og indbyrdes forbindelse. Fremspringets 401 længde og parringshulrummets 403 dybde er heller ikke begrænset og kan omfatte en hvilken som helst anordning, der muliggør sammenføjning af det første segment 213 og det andet segment 215 ved hjælp af en klæbende sammenføjning. Fremspringet 401 og parringshulrummet 403 kan være separate strukturer fra shear web'en 303 eller kan være integreret i shear web'en 303. Fremspringets 401 og parringshulrummets 403 konstruktion kan være en hvilken som helst egnet konstruktion til anvendelse med vindmøllevinger 108 og kan indbefatte kompositmaterialer eller forstærkende materia-



ler, såsom glas- eller kulfiberforstærkede kompositmaterialer, polyvinylchlorid (PVC) eller balsakerne, med epoxy eller vinylesterresin og med teknisk udstyr, såsom bolte og tilpasningsstifter. Fremspringet 401 og parringshulrummet 403 har fortrinsvis en tilspidsende geometri (se f.eks. FIG. 5), hvor den

5 tilspidsende geometri indbefatter en vinklet geometri. Fremspringet 401 har f.eks. fortrinsvis et aftagende tværsnitsområde som fremspringet 401 strækker sig fra vingeprofil delen 205. Parringshulrummet 403 har på samme måde et tiltagende tværsnitsområde fra den indre til den anden parringskant 407.

10 FIG. 5 er en tværsnitsvisning af to vindmøllevingesegmenter 213, 215, der er rettet mod hinanden, ifølge en udførelsesform af den foreliggende offentliggørelse. Som vist har fremspringet 401 og parringshulrummet 403 korresponderende geometrier, der muliggør, at de kan sættes sammen. Selvom

15 FIG. 5 viser en tilspidsende overflade, er parringsgeometrierne ikke så begrænsede og kan have en hvilken som helst geometri, der muliggør sammensætning og sammenføje af det første segment 213 med det andet segment 215. Den tilspidsende overflade, der er vist i FIG. 5, er udelukkende skematisk og ikke begrænset til den viste tilspidsning. For at sammenføje det

20 første segment 213 med det andet segment 215 kan der anvendes et forbindelsesgitter 601 (se FIG. 6).

FIG. 6 er en visning oppefra af et forbindelsesgitter 601 ifølge en udførelsesform af den foreliggende offentliggørelse. Som vist har forbindelsesgitteret 601 en i det væsentlige rektangulær ramme 603, der omgiver en flerhed af

25 kanaler 605, der er anbragt i en gittergeometri. Den ene eller flere kanaler 605 er indrettet til at danne en flerhed af celler 607. Cellerne 607 definerer et mellemrum, som klæbemiddel kan fordeles ind i. Cellernes 607 størrelse og geometri er ikke begrænset til den viste størrelse og geometri og kan vælges baseret på den type klæbemiddel, der anvendes, størrelsen på de segmen-

30 ter, der sammenføjes, eller andre faktorer, som påvirker klæbemiddelfordelingens ensartethed. Den ene eller flere kanaler 605 har åbningen 609, der er anbragt langs cellernes 607 kanter. Åbningerne 609 er udformet til at muliggøre indsprøjtning af klæbemiddel i det rum, der defineres af cellen 607. Da cellen 607 er åben, kan klæbemidlet komme i kontakt med en hvilken som

35 helst overflade, der er i kontakt med rammen 603 og/eller kanalerne 605. Når det første segment 213 og det andet segment 215 f.eks. sammenføjes

(se f.eks. FIG. 9), er overflader af hvert af det første segment 213 og det andet segment 215 i kontakt med klæbemiddel, der tilføres til cellen 607.

5 Udoover åbningerne 609 er cellerne 607 indrettet med et eller flere lufthuller 611, der muliggør udstrømning af gas eller luft og i det væsentlige fuldstændig fyldning af cellerne 607 med klæbemiddel. I visse udførelsesformer af opfindelsen kan det ene eller flere lufthuller 611 endvidere overvåges for at fastslå, om der er klæbemiddel til stede og cellerne i det væsentlige er fyldt. Lufthullerne 611 kan endvidere få tilført vakuum eller reduceret tryk for at fremme fordelingen af klæbemiddel. Der kan være tilvejebragt en port 613 på et hvilket som helst egnet sted langs rammen 603 for at muliggøre indsprøjtning af klæbemiddel i forbindelsesgitteret 601. Porten 613 kan være en hvilken som helst struktur, som kan modtage klæbemiddel og kan have en forlængelse eller et fremspring, der muliggør indsprøjtning af klæbemiddel, når det første segment 213 og det andet segment sammenføjes (se f.eks. FIG. 9). Klæbemidler, der egner sig til anvendelse med forbindelsesgitteret, omfatter en hvilken som helst klæbemiddelsammensætning inden for den kendte teknik til forbindelse af kompositmaterialer. Egnede klæbemiddelsammensætninger indbefatter, men er ikke begrænset til, epoxy, polyester, 10 methylacrylat, vinylester eller andet klæbende resin. Forbindelsesgitteret 601 omfatter endvidere et valgfrit varmeelement 615, der er anbragt langs kanalen 605.

FIG. 7 er en tværsnitvisning af rammen 603 set i retning 7-7 af FIG. 6. Som det kan ses i FIG. 7, omfatter rammen 603 fortrinsvis en tætning 701, der er anbragt langs kanterne for at muliggøre indeslutning af klæbemiddel i cellerne 607. Tætningen kan være skum, gummi, polymer eller andet sammentrykkeligt eller deformerbart materiale, der er egnet til tilvejebringelse af tætning af klæbemiddel, idet det kan tilpasse sig til en overflade af det første segment 213 og/eller det andet segment 215. Rammen 603 giver ønskeligt et ensartet mellemrum mellem det første segment 213 og det andet segment 215 på tværs af forbindelsessammenføjningen 211 ved opretholdelse af en rammetykkelse langs forbindelsesgitterets 601 længde. Rammen 603 kan være fremstillet af polyvinylchlorid (PVC), acrylonitrilbutadienstyren (ABS) og/eller chlorineret polyvinylchlorid (CPVC). 35

FIG. 8 er en tværsnitsvisning set i retning 8-8 af FIG. 6. Som vist i FIG. 8 har kanalen 605 en åbning 609, der er anbragt på kanterne deraf. Kanalen kan være et rør, en slange eller en anden egnet struktur, der kan transportere klæbemiddel. Kanalen 605 er fortrinsvis et billigt halvfast letvægtsmateriale, der kan opretholde styrken, når det inkorporeres i den samlede vindmøllevinge 108. Kanalen 605 kan f.eks. være et butyl-, nitril-, neopren- og/eller polyvinylchloridrørmateriale. Åbningerne 609 er ikke begrænset til blotte åbninger og kan være udformet på en hvilken som helst måde til fordeling af klæbemiddel. Åbningerne 609 kan f.eks. være udformet til en dysegeometri for at muliggøre effektiv fordeling af resinet. Kanalen 605 kan endvidere omfatte et valgfrit varmeelement 615, der er anbragt langs en eller flere kanter af kanalen 605. Varmeelementet 615 kan anvendes i omgivelser med lave temperaturer for at opretholde klæbemiddelviskositet under indsprøjtningen eller undgå frysning. Varmeelementet 615 kan endvidere anvendes til at fremme eller lette hærdning af klæbemidlet. Varmeelementet 615 kan være et hvilket som helst egnet varmeelement. I en udførelsesform er varmeelementet 615 et elektrisk modstandsvarmelegeme, der kan forbindes med en udvendig elektrisk kilde. Den foreliggende opfindelse er ikke begrænset til modstandsvarmelegemet/modstandskablet og kan indbefatte fluidopvarmning, kemisk opvarmning eller en hvilken som helst anden type opvarmning, der tilvejebringer temperaturregulering af klæbemidlet. En alternativ tilgang omfatter at kombinere rammen 603 med kanalen 605 ved at tilføje intermitterende afstandsstrukturer til kanalen. I denne udførelsesform er kanalen 605 fleksibel nok til at tilvejebringe tætningsfunktionen, mens afstandselementer sikrer et minimumsmellemrum.

FIG. 9 er en tværsnitsvisning af to vindmøllevingesegmenter 213, 215, der er rettet mod hinanden, med et forbindelsesgitter 601 ifølge en udførelsesform af den foreliggende offentliggørelse. Forbindelsesgitteret 601 ligger mellem det første segment 213 og det andet segment 215. Det første segment 213 og det andet segment 215 bringes tæt på hinanden, hvor forbindelsesgitteret 601 er udformet til at komme i kontakt med både det første segment 213 og det andet segment 215. Forbindelsesgitteret 601 er fortrinsvis anbragt på en overflade af enten det første segment 213 eller det andet segment 215, før segmenterne sammenføjes (se f.eks. FIG. 10). FIG. 10 er en visning oppefra af et vindmøllesegment med et forbindelsesgitter 601 anbragt derpå ifølge en

5 udførelsesform af den foreliggende offentliggørelse. Når de sættes sammen, kommer den første parringskant 405 af det første segment 213 i kontakt med eller tæt på det andet segments anden parringskant 407, hvorved der dannes en i det væsentlige kontinuerlig overflade på vindmøllevingens 108 udvendige overflade (se f.eks. FIG. 2).

10 I en udførelsesform er det første segment 213 og det andet segment 215 hver især i tætnet kontakt med forbindelsesgitteret ved at komme i kontakt med og/eller sammentrykke tætningen 701 af forbindelsesgitterets 601 ramme 603. Der tilvejebringes klæbemiddel til forbindelsesgitteret 601 via porten 613 (se f.eks. FIG. 6). Klæbemidlet fordeles til cellerne 607. Klæbemidlet tilvejebringes, indtil cellerne 607 er i det væsentlige fulde. Når klæbemidlet er tilstrækkeligt fordelt, kan klæbemidlet hærdes. "Hærde", "hærdet", "hærdning" og grammatiske variationer deraf som anvendt heri betyder, at klæbemidlet lades tørre og/eller tværbinde tilstrækkeligt til at tilvejebringe en klæbende binding. Hærdning kan være ved omgivelsestemperaturer eller forhøjede temperaturer. Hærdning kan endvidere være under nærvær eller fravær af en katalysator. Forbindelsesgitteret 601 inkorporeres fortrinsvis i forbindelses-sammenføjningen og forbliver der efter hærdning.

20 FIG. 11 og 12 viser alternative anordninger af forbindelsesgitteret 601 før sammenføjning af det første segment 213 med det andet segment 215. FIG. 11 er en visning i fugleperspektiv af vindmøllevingesegmenterne 213, 215, der er udformet til at blive sammenføjet med et forbindelsesgitter 601, som er anbragt på overflader af et vindmøllevingesegment 213 ifølge en udførelsesform af den foreliggende offentliggørelse. FIG. 12 er en visning i fugleperspektiv af vindmøllevingesegmenterne 213, 215, der er udformet til at blive sammenføjet med et forbindelsesgitter 601, som er anbragt på overflader af to vindmøllevingesegmenter ifølge en udførelsesform af den foreliggende offentliggørelse. Den foreliggende offentliggørelse er ikke begrænset til anordningen, der er vist i FIG. 11 og 12, men kan indbefatte anbringelse af forbindelsesgitteret på en, to, tre eller flere overflader af det ene eller begge af det første segment 213 og/eller det andet segment 215. Forbindelsesgitteret kan endvidere indledningsvist klæbes fast på overfladen af det første segment 213 og/eller det andet segment 215, før sammenføjning af det første segment 213 med det andet segment.

Selvom opfindelsen er blevet beskrevet med henvisning til en foretrukken udførelsesform, er det klart for fagmanden, at der kan laves forskellige ændringer, og elementer kan erstattes med ækvivalenter deraf uden, at der afviges fra opfindelsens omfang. Desuden kan der laves mange ændringer for at tilpasse en bestemt situation eller et materiale til læren i opfindelsen uden, at der afviges fra det grundlæggende omfang deraf. Derfor skal opfindelsen ikke begrænses til den bestemte udførelsesform, der er offentliggjort som den bedst påtænkte måde at udføre denne opfindelse på, men den skal derimod omfatte alle udførelsesformer, som falder inden for omfanget af de vedhæftede krav.

**LISTE OVER DELE**

	FIG. 1	100	-	Vindmølle
		102	-	Nacelle
5		104	-	Tårn
		106	-	Rotor
		108	-	Rotorvinger
		110	-	Roterende nav
10	FIG. 2	201	-	Forkant
		203	-	Bagkant
		205	-	Vingeprofildeel
		207	-	Spids
15		209	-	Rod
		211	-	Forbundet sammenføring
		213	-	Første segment
		215	-	Andet segment
20	FIG. 3	301	-	Første skaldel
		302	-	Anden skaldel
		303	-	Shear web
		305	-	Klæbende sammenføring
25	FIG. 4	401	-	Fremspring
		403	-	Parringshulrum
		405	-	Første parringskant
30		407	-	Anden parringskant
	FIG. 6	601	-	Forbindelsesgitter
		603	-	Ramme
35		605	-	Kanaler
		607	-	Celler

13

		609	-	Åbninger
		611	-	Lufthuller
		613	-	Port
		615	-	Varmeelement
5	FIG. 7	701	-	Tætning

### Patentkrav

1. Fremgangsmåde til samling af store vindmøllevinger (108), omfattende:  
5 at tilvejebringe en flerhed af vindmøllevingesegmenter (213, 215) og **kendetegnet ved:**  
at anbringe anordning til fordeling af klæbemiddel på en overflade af mindst et af flerheden af vindmøllevingesegmenter (213, 215), hvor anordningen til fordeling af klæbemiddel omfatter et forbindelsesgitter (601) med en flerhed  
10 af klæbemiddelfordelingsåbninger (609);  
at bringe vindmøllevingesegmenterne (213, 215) sammen;  
at tilvejebringe tilstrækkeligt med klæbemiddel til forbindelsesgitteret (601) for i det væsentlige at fylde et område mellem vindmøllesegmenterne (213, 215); og  
15 at hærde klæbemidlet til dannelse af en forbundet sammenføjning (211), hvor forbindelsesgitteret (601) er inkorporeret i den forbundne sammenføjning (211).
2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, **kendetegnet ved, at** forbindelsesgitteret (601) har en port (613) til modtagelse af klæbemiddel og en ramme, hvor forbindelsesgitteret (601) er udformet til at tilføre klæbemiddel til flerheden af klæbemiddelfordelingsåbninger (609), hvor fordelingsåbningerne (609) er udformet til at fordele klæbemiddel på en eller flere overflader af et vindmøllevingesegment.  
20
3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, **kendetegnet ved, at** gitteret endvidere omfatter en tætning (701).  
25
4. Fremgangsmåde ifølge et af kravene 1 til 3, **kendetegnet ved, at** gitteret endvidere omfatter en ramme (603), der er anbragt i en gittergeometri.  
30
5. Fremgangsmåde ifølge krav 4, **kendetegnet ved, at** gittergeometrien har en flerhed af celler (607), som klæbemiddel kan fordeles ind i.  
35



6. Fremgangsmåde ifølge krav 4 eller 5, **kendetegnet ved, at** rammen er sammensat af en eller flere kanaler (605).
- 5 7. Fremgangsmåde ifølge krav 6, **kendetegnet ved, at** den ene eller flere kanaler (605) endvidere omfatter et varmeelement (615).
8. Fremgangsmåde ifølge et af kravene 1 til 7, **kendetegnet ved, at** forbindelsesgitteret (601) endvidere omfatter et eller flere lufthuller (611).
- 10 9. Anordning til fordeling af klæbemiddel til at samle store vindmøllevinger (108), **kendetegnet ved** at omfatte:  
et forbindelsesgitter (601) med en port (613) til modtagelse af klæbemiddel og en ramme (603), hvor forbindelsesgitteret (601) er udformet til at tilføre klæbemiddel til en flerhed af klæbemiddelfordelingsåbninger, hvor fordelingsåbningerne er udformet til at fordele klæbemiddel på en eller flere overflader af et vindmøllevingesegment (213,215), hvor anordningen til fordeling af klæbemiddel er anbragt på en eller flere overflader af vindmøllevingesegmentet (213,215) og bliver en del af den samlede store vindmøllevinge (108).
- 15
- 20 10. Anordning ifølge krav 9, **kendetegnet ved, at** gitteret endvidere omfatter en tætning (701).
11. Anordning ifølge krav 9 eller 10, **kendetegnet ved, at** rammen (603) er anbragt i en gittergeometri.
- 25
12. Anordning ifølge krav 11, **kendetegnet ved, at** gittergeometrien har en flerhed af celler (607), som klæbemiddel kan fordeles ind i.
13. Anordning ifølge et af kravene 9 til 12, **kendetegnet ved, at** rammen (603) er sammensat af en eller flere kanaler (605).
- 30
14. Anordning ifølge krav 13, **kendetegnet ved, at** den ene eller flere kanaler (605) endvidere omfatter et varmeelement (615).
- 35 15. Anordning ifølge et af kravene 9 til 14, **kendetegnet ved, at** forbindelsesgitteret (601) endvidere omfatter et eller flere lufthuller (611).

16. Segmenteret vindmøllevinge (108), omfattende:  
et første vindmøllevingeselement (213) og et andet vindmøllevingeselement (215), hvor det første vindmøllevingeselement (213) er sammenføjet med det  
5 andet vindmøllevingeselement (215), og **kendetegnet ved**;  
et forbindelsesgitter (601) ifølge et af kravene 9 til 15, der er anbragt mellem  
tilstødende overflader af det første vindmøllevingeselement (213) og det an-  
det vindmøllevingeselement (215), hvor forbindelsesgitteret (601) har en  
10 ramme med en flerhed af deri anbragte celler (607), hvor cellerne (607) er i  
det væsentlige fyldt med hærdet klæbemiddel; og  
hvor fordelingen af klæbemiddel er i det væsentlige ensartet tværs over de  
tilstødende overflader.
17. Vindmøllevinge (108) ifølge krav 16, **kendetegnet ved, at** vind-  
15 møllevingen (108) omfatter to segmenter.
18. Vindmøllevinge (108) ifølge krav 16 eller 17, **kendetegnet ved,**  
**at** vindmøllevingen (108) omfatter tre eller flere segmenter.

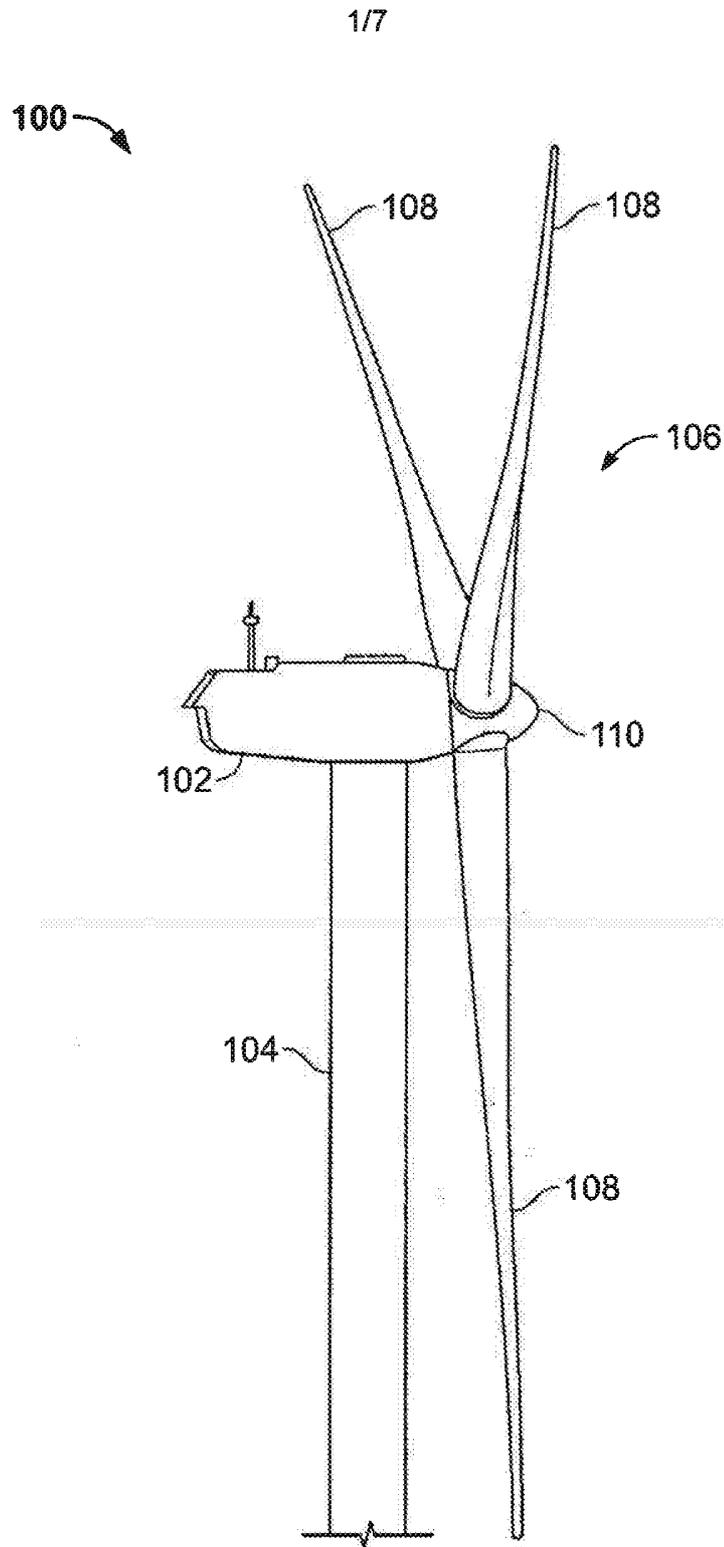


FIG. 1

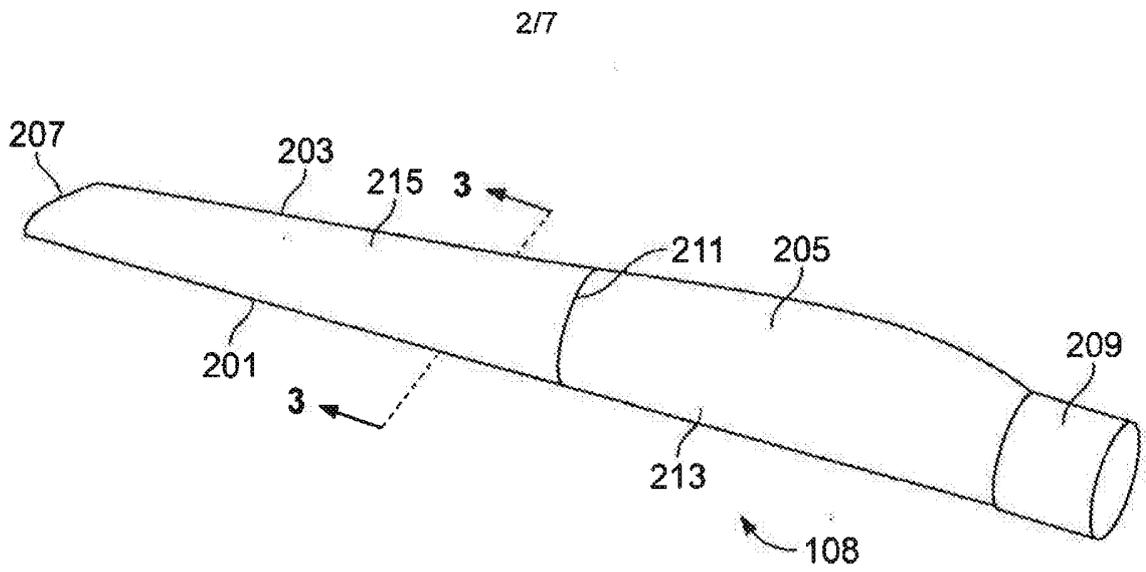


FIG. 2

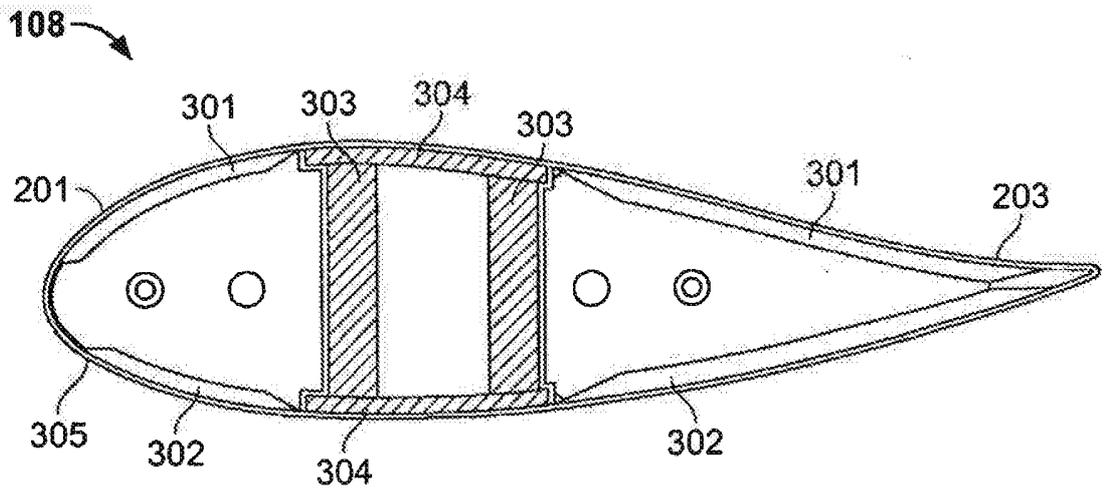


FIG. 3

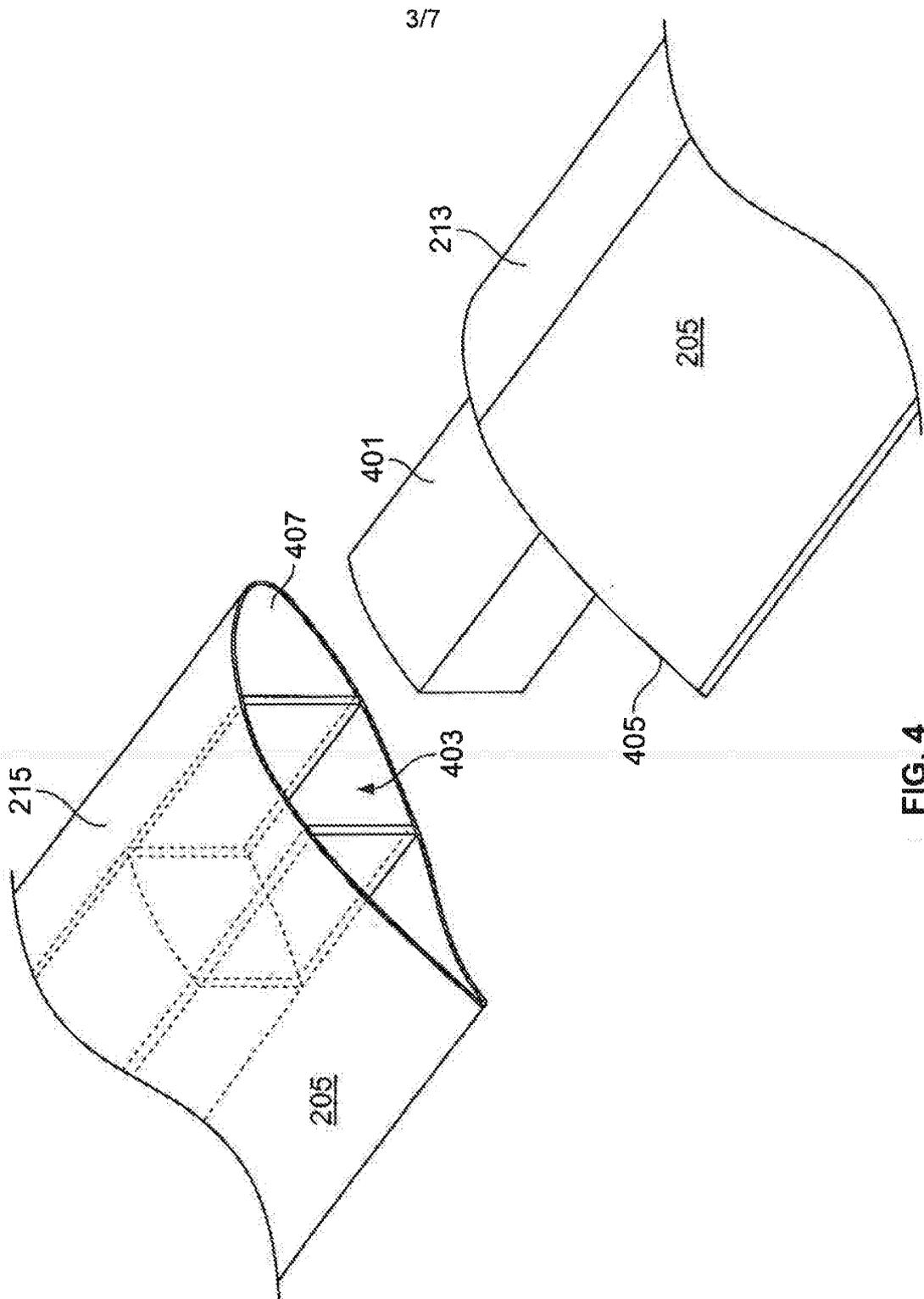


FIG. 4

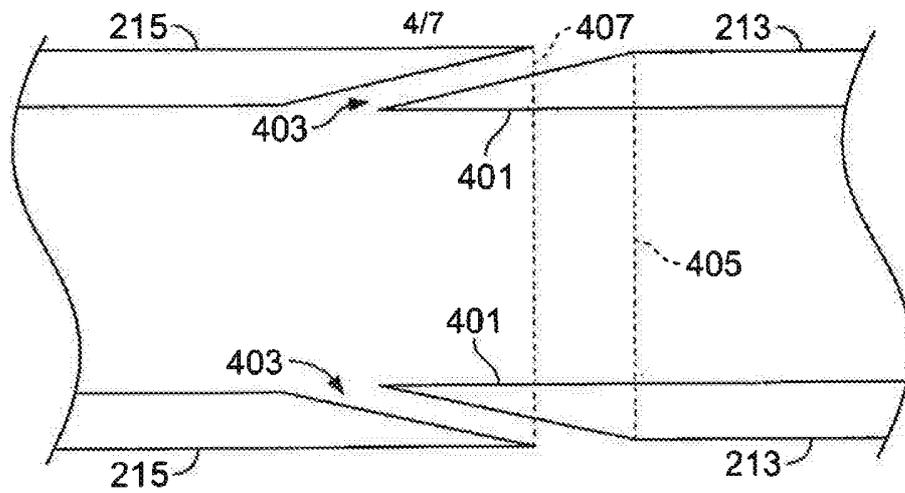


FIG. 5

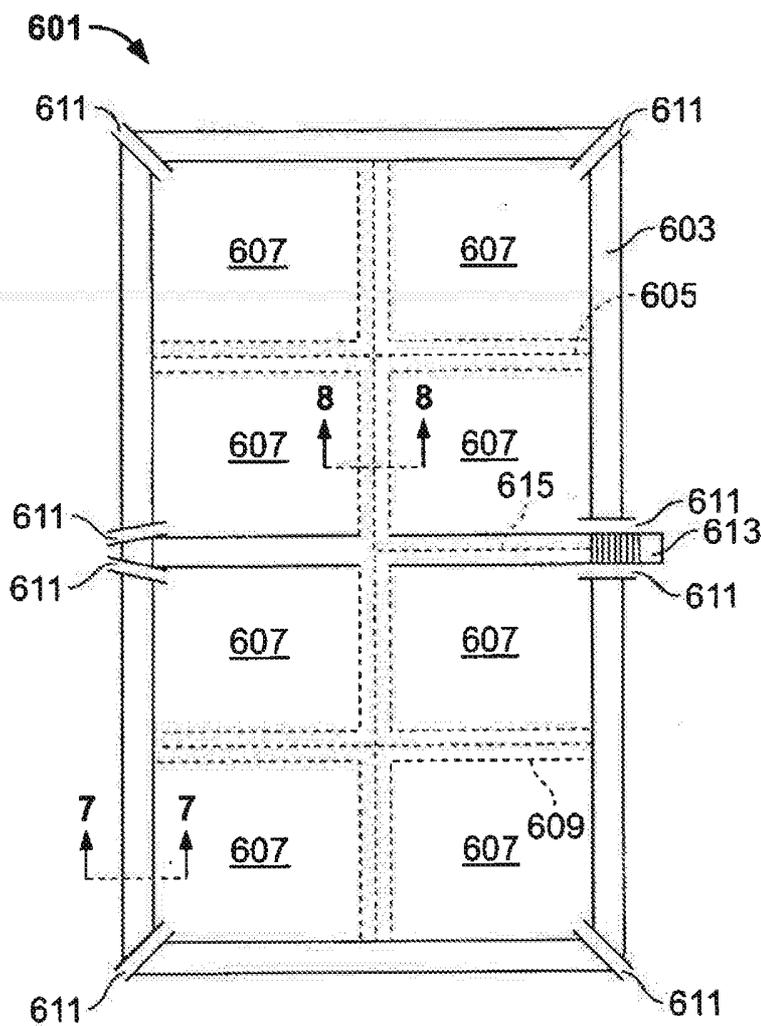


FIG. 6

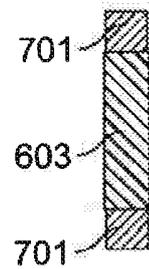


FIG. 7

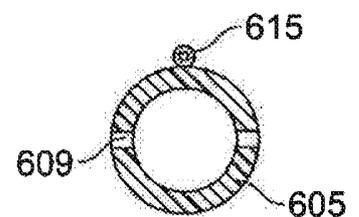


FIG. 8

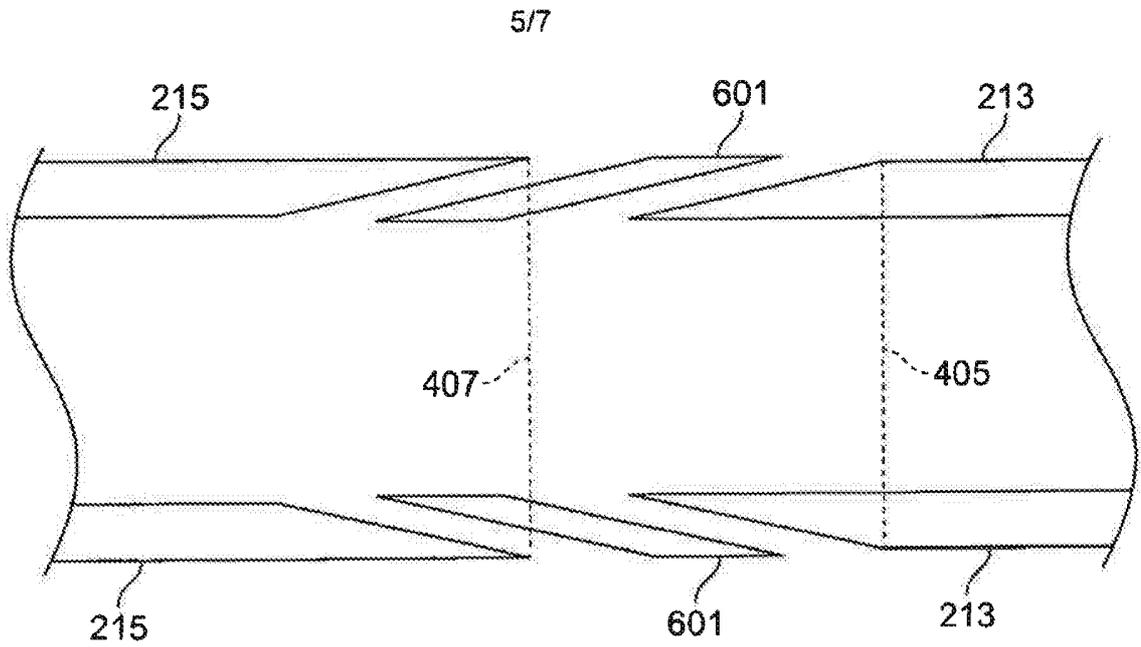


FIG. 9

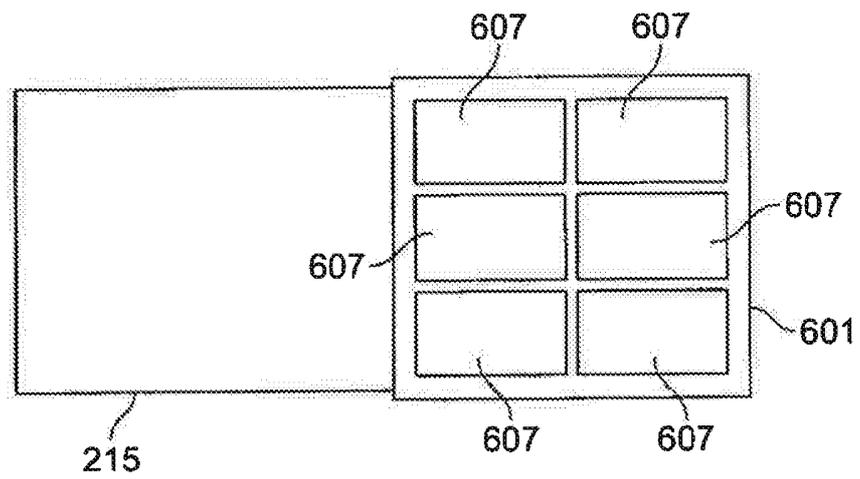


FIG. 10

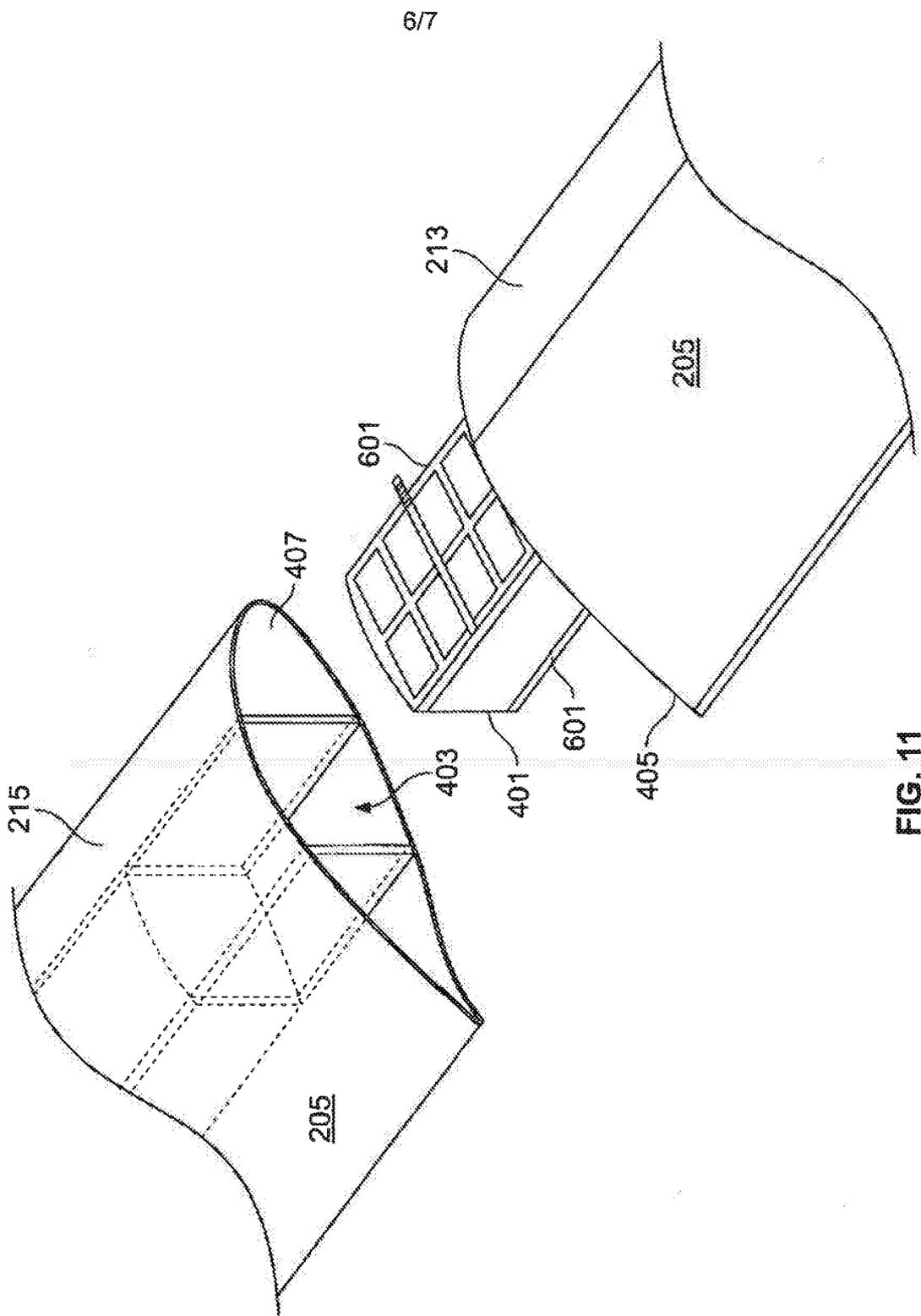


FIG. 11



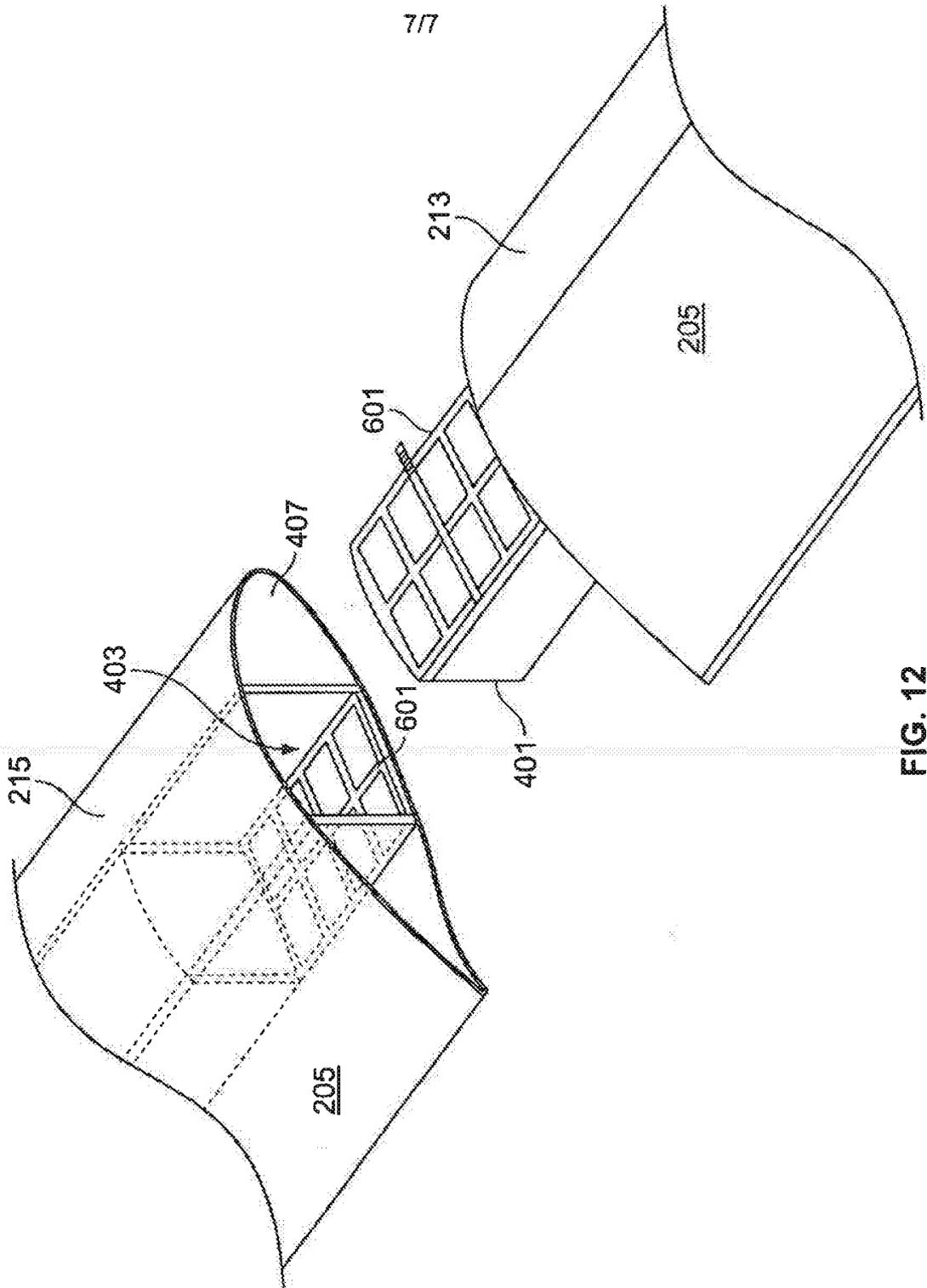


FIG. 12