

(19) DANMARK

(10) DK 2020 00034 U1



(12)

## BRUGSMODEL ANSØGNING

Almindeligt tilgængelig

Patent- og  
Varemærkestyrelsen

- 
- (51) Int.Cl.: **H02S 20/10 (2014.01)** **F24S 25/12 (2018.01)** **F24S 25/16 (2018.01)**
- (21) Ansøgningsnummer: **BA 2020 00034**
- (22) Indleveringsdato: **2020-04-27**
- (24) Løbedag: **2018-09-27**
- (41) Alm. tilgængelig: **2020-04-27**
- (43) Publiceringsdato: **2020-06-30**
- (86) International ansøgning nr.: **PCT/GB2018/052762**
- (86) International indleveringsdag: **2018-09-27**
- (87) Internationalt publiceringsnr.: **WO 2019/064010**
- (85) Videreførelsesdag: **2020-04-27**
- (30) Prioritet:  
**1715611.8 2017-09-27 GB**
- (71) Ansøger:  
**RE-POWER INTERNATIONAL LIMITED, Sixth Floor, 9 Argyll Street W1F 7TG Greater London, Storbritannien**
- (72) Frembringer:  
**Andrew Mclelland, Sixth Floor, 9 Argyll Street London London W1F 7TG Greater London, Storbritannien**  
**Mark Deverell, Sixth Floor, 9 Argyll Street London London W1F 7TG Greater London, Storbritannien**  
**John Corby, Sixth Floor, 9 Argyll Street London London W1F 7TG Greater London, Storbritannien**
- (74) Fuldmægtig:  
**OTELLO ADVOKATANPARTSSELSKAB, Dalgasgade 25, 8., 7400 Herning, Danmark**
- (54) Titel: **Solcellecarport**
- (57) Sammendrag:  
**Opfindelsen angår en solcellecarport til frembringelse af vedvarende energi til erhvervmæssig brug, husholdningsbrug og/eller til genoplading af elektriske køretøjer. Opfindelsen tilvejebringer en solcellecarport, der omfatter: mindst en bærestruktur og et tag understøttet af den mindst ene bærestruktur, idet taget er arrangeret til at understøtte mindst et solcellepanel, hvor den mindst ene bærestruktur er dannet af et FRP-materiale og omfattende en hul struktur, der definerer et hulrum deri, og i det mindste en komponent placeret i hulrummet til forbindelse til det mindst ene solcellepanel.**

Fortsættes...

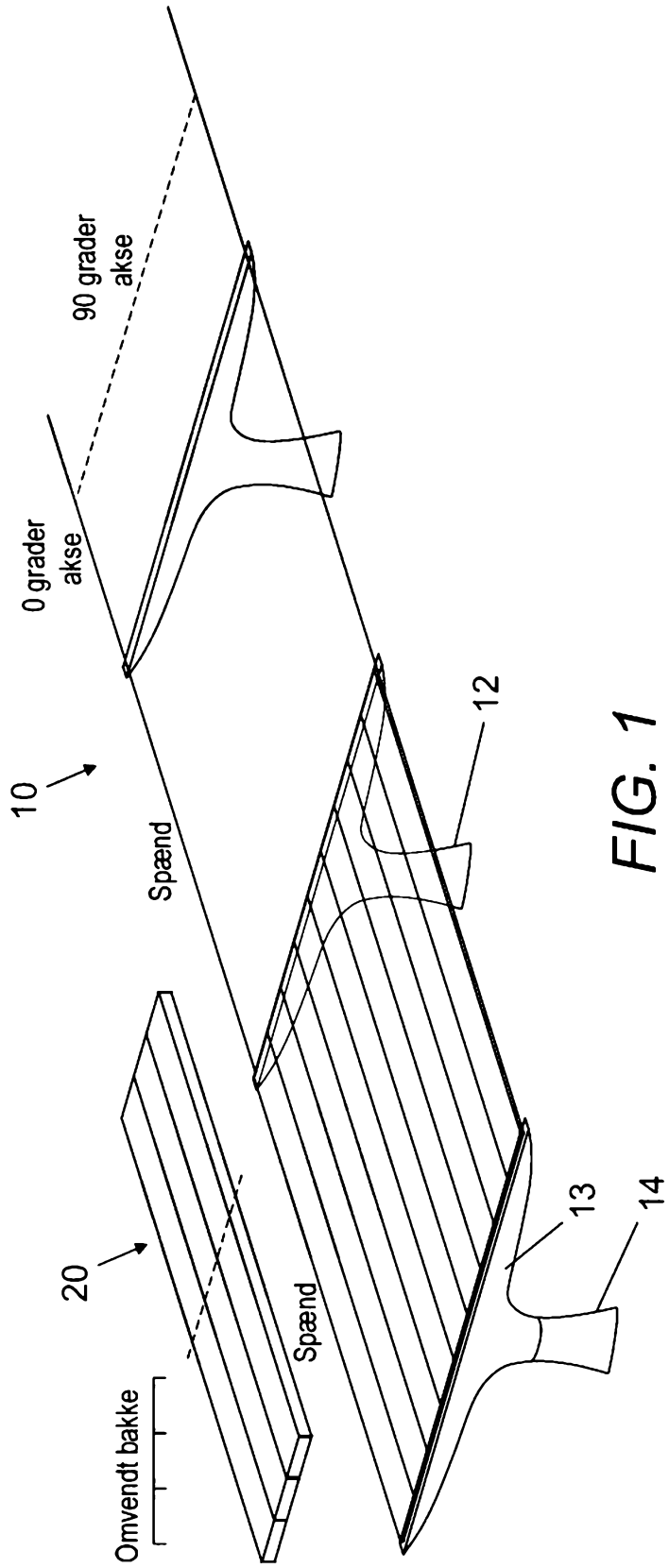


FIG. 1

## Solcellecarport

### Opfindelsens område

Opfindelsen angår en forbedret solcellecarport til frembringelse af vedvarende energi til  
5 erhvervsmæssig brug, husholdningsbrug og/eller til genopladning af elektriske køretø-  
jer.

### Baggrund

Carporte er kendt som overdækkede strukturer, der tilvejebringer et tag eller en balda-  
10 kin, under hvilken et eller flere køretøjer kan parkeres, så der tilvejebringes en grad af ly  
til køretøjet. Det er også kendt at anvende taget af sådanne strukturer til at lokalisere  
solcellepaneler, for eksempel til generering af elektricitet, og sådanne strukturer kan væ-  
re designet til at rumme et lille antal køretøjer eller kan dække store parkeringsarealer,  
der kan rumme et stort antal køretøjer. Eksisterende solcellecarporte er typisk konstrue-  
15 ret af stål og har støttestrukturer forbundet til og støttende et tag, hvor der er monteret et  
solcellepanel til generering af elektricitet. Eventuelle yderligere tilknyttede komponen-  
ter, såsom elektriske komponenter (f.eks. kabler og/eller invertere) eller vandafløbsud-  
styr, er enten fastgjort til ydersiden af solcellecarporten eller er anbragt separat i carpor-  
ten.

20

Der er behov for carporte, der effektivt kan understøtte solcellepaneler eller solvarme-  
paneler over store spænd, og som kan bidrage til bæredygtigheden især af nye ejen-  
domsudviklinger ved at imødekomme behovene for brug af vedvarende materialer, pro-  
duktion af vedvarende energi og bidrage til opsamling og genbrug af gråt vand.

25

### Sammendrag af opfindelsen

Den foreliggende opfindelse angår en carport, især en solcellecarport ifølge krav 1. Op-  
findelsen tilvejebringer fordelagtigt en carport, i hvilken bærestrukturen(e) består af en  
hul FRP (fiberforstærket plast/fiberforstærket polymer) struktur, som er elastisk, let at  
30 fremstille og indeholder et indvendigt rum, der med fordel kan bruges til at huse en  
række forskellige komponenter relateret til systemets funktionalitet, som diskuteret ne-  
denfor. I en udførelsesform tilvejebringer opfindelsen en solcellecarport omfattende

mindst en støttestruktur , hvor den mindst ene støttestruktur omfatter en stammedel be-  
 liggende på en overflade og en forgreningsdel koblet til stammedelen, hvor stammede-  
 len og forgreningsdelen, der hver har et hult indre, når de kobles sammen, definerer et  
 hulrum i bærestrukturen; og mindst en bakke, der er anbragt på understøtningskonstruk-  
 5 tionens forgreningsdel, hvor den mindst ene bakke omfatter mindst et solcellepanel til at  
 absorbere solenergi, hvor mindst en elektrisk komponent, der er forbundet med det  
 mindst ene solcellepanel, er placeret i hulrummet af støttestrukturen. Opfindelsen inte-  
 grerer fordelagtigt mindst én bestanddel, såsom en elektrisk komponent forbundet med  
 elektricitetsproduktion, f.eks. en inverter, inden i den mindst ene bærer, hvor kompo-  
 10 nenten er beskyttet fra det ydre miljø og hvor adgangen til det mindst ene komponent er  
 begrænset.

Hver bærestruktur kan omfatte en i det væsentlige lodret central stammedel til monte-  
 ring på jorden og en forgreningsdel til understøttelse af taget, hvor forgreningsdelen  
 15 omfatter mindst et sideværts forløbende forgreningselement, der er formet til at tilveje-  
 bringe en i det væsentlige flad øvre overflade til understøttelse af taget. Udtrykket  
 ”jord” kan her hen vise til andre overflader end selve jorden, såsom en del af et parke-  
 ringshus med flere etager over jordoverfladen, for eksempel, eller en tag top eller en an-  
 den platform, hvorpå køretøjer kan parkeres, og carporten installeres.

20

I en udførelsesform omfatter stammedelen og forgreningsdelen hver mindst et aftræk,  
 der tilvejebringer en luftpassage mellem hulrummet inden i bærestrukturen og det ydre  
 miljø, hvor luft trækkes ind i hulrummet via et første aftræk i bærestrukturen og strøm-  
 mer over den mindst ene komponent, før du forlader bærestrukturen via et andet aftræk.  
 25 Denne luftstrøm kan anvendes især til køling af elektriske komponenter s inden i bærer-  
 struktur. Dette forbedrer varmeoverførsel væk fra de elektriske komponenter for at op-  
 timere ydelsen og forhindrer overophedning. Dette er især fordelagtigt, når den mindst  
 ene elektriske komponent inkluderer en inverter. Luft kan trækkes ind i bærestrukturen  
 og over mindst en komponent via enten naturlig eller tvungen konvektion.

30

I en foretrukken udførelsesform er forgreningsdelen og stammedelen enkelt støbte kon-  
 tinuerlige fiberkonstruktioner. Dette giver fordelagtigt enkelhed i samling og undgår

strukturelle sårbarheder, hvor komponenter ville være forbundet. Den afgrenede del kan omfatte to forgreningselementer, der strækker sig sideværts i modsatte retninger. I en foretrukken udførelsesform er forgreningsdelen og stammedelen hver fremstillet af en kontinuerlig fiberarmeret plast.

5

I en foretrukken udførelsesform, har forgreningsdelen variabelt træghedsmoment. Dette øger den samlede styrke og det opnåelige spænd for forgreningsdelen, og reducerer også afbøjning langs dens længde. I nogle udførelsesformer kan forgreningsdelen forstærkes med kulfiber for yderligere at forbedre ovenfor nævnte parametre.

10

Taget kan omfatte en flerhed af tagelementer, der hver strækker sig i en retning for at danne et spænd mellem to adskilte bæreelementer, hvor hvert tagelement er arrangeret parallelt med og forbundet med et tilstødende tagelement. Hvert tagelement kan omfatte en i det væsentlige flad base og sidevægge, der strækker sig i det væsentlige vinkelret fra basen til dannelse af et U-formet tværsnit, idet tagelementerne (også omtalt heri som 'bakker') er arrangeret således, at sidevægge af tilstødende tagelementer ligger an mod hinanden og er forbundet langs længden af spændet. Det har vist sig, at dette arrangement giver taget stivhed og gør det muligt for taget at opnå lange spænd (f.eks. 15 - 18 m) mellem tilstødende bærestrukturer. I det mindste et tagelement, og fortrinsvis hvert andet (dvs. alternativt) tagelement, er forsynet med en sideværts forløbende flange, der strækker sig fra en distal kant af mindst en sidevæg og er indrettet til at sidde mod den distale kant af sidevæggen på et tilstødende tagelement. Dette øger tagets stivhed yderligere og kan også bruges til at tilvejebringe en vandtæt tætning mellem tilstødende tagelementer. Tagelementerne kan være dannet af FRP, f.eks. glasfiber, med en kerne af skum eller PET eller andet letvægts kernemateriale. Dette arrangement har vist sig at tilvejebringe en let, men stiv tagkonstruktion, der også er modstandsdygtig over for vand.

20

25

I nogle udførelsesformer er solcellepanelet et fotovoltaisk panel. I en foretrukken udførelsesform, er det fotovoltaisk panel forbundet til elnettet via hulrummet i støttestrukturen. Dette beskytter synergetisk net forbindelsen mod det udvendige miljø, mens miljøet beskyttes mod den elektriske net forbindelse.

30

I nogle udførelsesformer er solcellepanelet et solvarmepanel.

I nogle udførelsesformer kan et batterisystem være indeholdt i hulrummet i bærestrukturen. I en foretrukken udførelsesform omfatter batterisystemet et ladepunkt for et elektrisk køretøj (EV). I udførelsesformer, der omfatter både fotovoltaiske paneler og et batterisystem, kan energien, der genereres af de fotovoltaiske paneler, bruges til at oplade batterisystemet. I nogle udførelsesformer huser bærestrukturens stammedel og/eller forgreningsdel et batteri omfattende: en anode; en katode; en separator/isolator; og en flydende elektrolyt. Sådanne udførelsesformer kræver at hulrummet i bærestrukturen, skal fores med en syrebestandig coating eller at forgreningsdelen og stammedelen er dannet af en syrefast FRP (fiberarmeret plast/fiberforstærket polymer).

I nogle udførelsesformer omfatter solcellecarporten endvidere regnvandsopsamlingsorganer til at opsamle og dirigere regnvand til en opbevaringstank beliggende i hulrummet i bærestrukturen. Dette muliggør genanvendelse af regnvand, der falder på solcellecarporten. I nogle udførelsesformer kan solcellecarporten yderligere omfatte en hovedtank, der er ekstern i forhold til bærestrukturen, som er forbundet til lagringstanken via et forbindelsesrør. Dette muliggør overførsel af vand opsamlet i opbevaringstanken inden i hulrummet i bærestrukturen til en hovedtank, som kan være af større størrelse end opbevaringstanken. I nogle tilfælde kan opbevaringstanke fra et antal bærestrukturer føde ind i hovedtanken. Hovedtanken kan være placeret under jorden eller på jorden.

I udførelsesformer, der omfatter både solvarmepaneller og en opbevaringstank, kan solvarmepanellerne bruges til at opvarme vand i opbevaringstanken. Det opvarmede vand i opbevaringstanken kan derefter overføres andetsteds (f.eks. til en hovedtank uden for bærestrukturen) og genanvendes.

### **Kort beskrivelse af tegningerne**

Udførelsesformer for den foreliggende opfindelse beskrives nu kun som et eksempel under henvisning til de ledsagende tegninger, på hvilke:

- Fig. 1 viser et solcellecarport arrangement;
- Fig. 2 viser et tværsnitsbillede af et arrangement af bakker til brug som tagkonstruktion for en solcellecarport;
- Fig. 3 viser et sidebillede af en bærestruktur og et planbillede af fodaftrykket for strukturens bund;
- 5 Fig. 4 viser en isometrisk afbildning af en variabel inertibjælke;
- Fig. 5 viser en isometrisk afbildning af en variabel inertibjælke forstærket med karbonfiber;
- Fig. 6 viser et isometrisk billede af en bærestruktur med kontinuerlig fiberarmering;
- 10 Fig. 7 viser en forstørret udsøgning, der illustrerer, hvordan yderligere understøttelseskomponenter kan fastgøres til bærestrukturen;
- Fig. 8 viser skematisk et arrangement af en bærestruktur;
- Fig. 9 viser skematisk et arrangement af en bærestruktur;
- 15 Figur 10 viser skematisk en bærestruktur med et integreret batteri;
- Figur 11 viser skematisk en bærestruktur med et vandopsamlingsystem; og
- Figur 12 viser et køretøj parkeret under en bærestruktur i en carport.

### Detaljeret beskrivelse af udførelsesformer

20

Talrige modifikationer, tilpasninger og variationer til de heri beskrevne udførelsesformer vil være klare for en fagmand, der har fordelene ved den foreliggende beskrivelse, og sådanne modifikationer, tilpasninger og variationer, der resulterer i yderligere udførelsesformer for den foreliggende opfindelse, er også inden for omfanget af de ledsagende krav.

25

30

Den solcellecarport der er beskrevet i nedenstående udførelser, tillader produktion af vedvarende energi for erhvervslivet, privat brug og/eller til genopladning af elbiler. Systemet indeholder mange nye og innovative designfordele som beskrevet yderligere nedenfor.

Fig. 1 viser en carport 10 omfattende en flerhed af bærestrukturer 12, fordelt med intervaller langs carportens længde og adskilt med et spænd mellem bærestrukturer. Bærestrukturerne understøtter et tag, der er indrettet til at understøtte eller huse solcellepaneler eller solvarmebokse til produktion af elektricitet eller opvarmning af vand osv. Bærestrukturerne er typisk adskilt med intervaller (dvs. spænder) på 10 til 12m, og typisk svarer disse spænd til et antal tilstødende køretøjsparkeringspladser i jorden nedenfor. Forskellige spænd kan opnås mellem bærestrukturer, og i nogle tilfælde kan der bruges spænd på ca. 18 m. Afhængigt af installationen kan taget spænde mellem en enkelt bærestruktur og en bygning i stedet for mellem flere bærestrukturer.

10

Hver støttestruktur 12 er arrangeret således, at taget understøttes i en vinkel (typisk på nogle få grader) til det vandrette som passende til placeringen, fortrinsvis for at maksimere eksponeringen til sollys. Midler kan være tilvejebragt for at justere vinklen på solcellepanelerne i forhold til taget, eller den vinkel, hvorpå taget understøttes af bærestrukturer i forhold til jorden. Bærestrukturen 12 omfatter en hul struktur, typisk støbt af glasforstærket plast (GRP) eller fiberforstærket plast (FRP) til dannelse af en base eller stamme del 14 og en tagunderstøtning eller forgreningsdel 13. Stammedelen er i det væsentlige lodret og bredt centralt for bærestrukturen og strækker sig lodret omkring en central vertikal akse af strukturen (ikke vist). Som vist i fig. 1 og 3 er stammedelen fastgjort til jorden for at forankre carportstrukturen. I den viste udførelsesform, strækker forgreningsdelen 13 sig fra stammedelen 14 til dannelse af to forgreninger 13a, 13b, der strækker sig i modsatte retninger udad fra stammedelen og tilvejebringer en flad øvre overflade 13c, der giver en støtte til taget 20 (vist i et eksploderet billede i fig. 1, adskilt fra de bærestrukturer, hvorpå den hviler i den samlede carportstruktur). I nogle udførelsesformer, som vist, er forgreningerne 13a, 13b i det væsentlige ens i udstrækningen af deres laterale forlængelse fra stammedelen, mens de i andre udførelsesformer (ikke vist) kan variere i længde, så forgreningsdelen kan strække sig overvejende i retningen kun af en eller en anden gren. Arrangementet af grenene er typisk sådan, at taget dækker længden af en eller to parkeringspladser, der er anbragt vinkelret på retningen for spændet, plus en lille ekstra mængde overhæng for at give ekstra vejrbeskyttelse af køretøjer, der er parkeret i sådanne parkeringspladser (se også fig. 12).

30

Brug af materialer såsom GRP/FRP til dannelse af en hul struktur gør det muligt at reparere bærestrukturer som reaktion på skader, for eksempel forårsaget af kollisioner med køretøjer, der bruger carporten, ved at udskære og udskifte beskadigede dele af strukturens skal. Dele af strukturen kan også udskiftes på samme måde af andre grunde, f.eks. for at udskifte eller opdatere opladningsporte til elektriske køretøjer efter behov, hvilket muliggør en fleksibilitet i carportens funktionalitet.

Bærestrukturen kan være dannet af en enkelt komponent, eller som vist i fig. 3 kan stammedelen 14 og forgreningsdelen 13 være separate komponenter, der er forbundet, for eksempel boltet sammen. I det mindste nogle dele af støttestrukturen kan være forsynet med en sammensat kerne at forbedre strukturel stivhed, og kan være dannet af for eksempel PVC eller PET-skum.

Som vist i fig. 1 og 2, kan selve taget være dannet af et eller flere tagelementer, der strækker sig mellem tilstødende understøtningskonstruktioner i retningen af spændet og fortrinsvis ud fra et antal af sådanne tagelementer, der strækker sig parallelt mellem tilstødende bærestrukturer. Hvert tagelement kan være konfigureret i form af en bakke 22, 24 omfattende en flad base 25 og sidevægge 26a, b, der strækker sig i det væsentlige vinkelret på basen, som vist i tværsnit i fig. 2. Fig. 1 og 2 viser en del 20 af et tag, hvor den illustrerede del omfatter tre parallelle bakker med en længde, der er arrangeret til at strække sig mellem to tilstødende bærestrukturer 12. I nogle udførelsesformer kan et komplet tag omfatte ni parallelle bakker, hvor hver f.eks. typisk er længden af spændet mellem tilstødende bærestrukturer, skønt det vil forstås, at andre arrangementer er mulige (f.eks. tagelementer med længden af to eller flere spænd, eller tagelementer, der er sammenføjet langs spændet mellem bæreelementerne).

Som vist i fig. 2, i en foretrukken udførelsesform, er bakker der danner taget anbragt side om side og forbundet med hinanden langs deres sidevægge 26a til dannelse af taget. Bakkerne 22, 24 kan være boltet sammen, eller forbundet med andre midler til dannelse af en stiv tagkonstruktion. Typisk er bakkerne forbundet til hinanden for at danne et komplet tagspænd og derefter forbundet (f.eks. boltet) gennem deres ender til de lodrette bærestrukturer for at danne carporten. Bakkerne kan være fremstillet af

FRP/fiberglas og kan have en skum-kerne eller en kerne af PET-plast (f.eks. fremstillet af genanvendt plastflasker) eller et andet let skumkernemateriale.

Som vist i fig. 2 kan hver anden bakke 22, 25 være udformet med afdækningsflanger 27, typisk 50 mm brede, langs de distale kanter af sine sidevægge 26a, b. Alternative bakker 24 kan derefter sidde mod flangerne i tilstødende bakker. Dette giver forøget stivhed og kan også anvendes til at danne en vandtæt forsegling mellem tilstødende bakker. I nogle udførelsesformer kan denne vandtætte tætning også tilvejebringe en afløbsvej til at lede regnvand til en lagringstank inden i bærestrukturen 12, hvorpå taget understøttes. Dette arrangement af bakker har vist sig at tilvejebringe en stærk tagkonstruktion, der er i stand til at understøtte en større vægt af solcellepaneler end konventionelle tagkonstruktioner til carporte. Alternativt kan hver bakke være identiske, og afdækningsflangen kan være formet på en sidevæg af hver bakke, således at sidevæggen af hver bakke, der er forsynet med en afdækningsflange, ligger an mod sidevæggen i en tilstødende bakke, der ikke er forsynet med en flange og sæder mod flangen på den tilstødende bakke.

Når tagelementerne er dannet som bakker (som vist i fig. 2), kan sådanne bakker monteres i en af to retninger, dvs. (i) i en 'lodret' konfiguration med bunden 25 nederst og sidevæggene strækkende opad; eller (ii) i en 'omvendt' konfiguration (vist i fig. 2), hvor basen 25 er øverste og sidevæggene 25 strækker sig nedad. Valget af orientering kan afhænge af den type solcellepanelteknologi, der understøttes af taget, f.eks. fotovoltaisk, solvarme eller andet. For fotovoltaiske paneler, kan en omvendt konfiguration foretrækkes at tilvejebringe en flad overflade tillader luftstrøm nedenunder de fotovoltaiske paneler til at tilvejebringe afkøling. I dette tilfælde kan de fotovoltaiske paneler boltes eller klemmes fast i bakkerne. I en installation, der inkluderer solvarmepaneler, kan det foretrækkes at placere sådanne paneler ved hjælp af bakkerne i en lodret konfiguration, således at panelerne sidder inden i bakkerne, og væggene 26a, b hjælper med at lokalisere panelerne, skønt panelerne stadig kan være boltet eller fastgjort til bakkerne.

30

I forhold til fig. 3, vises der en bærestruktur 12 mere detaljeret. Som nævnt ovenfor strækker bærerstrukturen 12 sig mellem de distale spidser af de to grene 13a, 13b over

en afstand typisk lidt mere end længden af en eller to parkeringspladser, afhængigt af konfigurationen af carporten i forhold til parkeringspladserne under den. Bredden af bærestrukturen 12 i en vinkelret retning (dvs. i spændretningen) kan typisk være i området 400 mm.

5

I den i fig. 3 viste udførelsesform er stammedelen 14 og forgreningsdelen 13 dannet som separate komponenter og boltet sammen eller sammenføjet med andre midler. Bunden af stammedelen 14 er forankret til jorden, i dette tilfælde ved hjælp af bolte 16. Fig. 3 viser også et planbillede af fodaftrykket 30 af stammedelen 14 af understøtningsbærerstrukturen 12, der viser, at stammedelen omfatter en hul struktur med et i det væsentlige elliptisk tværsnit. I en udførelsesform er stammedelen forankret til jorden ved at tilvejebringe en flange (ikke vist), der strækker sig indad fra omkredsen af bunden af stammedelen, hvor den møder jorden, således at der tilvejebringes en i det væsentlige vandret overflade, der støder op til jorden inden i den hule stammedel. Flangen kan derefter fastgøres til jordoverfladen, f.eks. ved anvendelse af en flerhed af bolte, før forgreningsdelen er forbundet til stammedelen (for at give adgang til stammedelens indre inden forgreningsdelen er fastgjort), eller alternativt kan man få adgang til den indvendige flange via et adgangspanel eller en inspektionsluge tilvejebragt i stammedelen. Dette arrangement tilvejebringer en mekanisme til fastgørelse af bærestrukturen til jorden, mens den skjules for syn fra ydersiden af strukturen.

10  
15  
20

Fra enden (ikke vist), er de nederste grene 13a, 13b elliptiske blivende konkave som grenen bevæger sig ind i stammedelen. Den øverste 13c af forgreningsdelen 13 er flad, men er typisk vinklet i nogle få grader mod vandret som vist i fig. 3.

25

Der kan være tilvejebragt inspektionsluger i siden af bærestrukturen for at muliggøre adgang til bolte, kabler og andet udstyr, der er indeholdt i bærestrukturen, som kan omfatte invertere, dataoptagere, mobile transmittermodtagere, Wi-Fi forstærkere og andet elektronisk udstyr.

30

Som vist i fig. 3 danner grenene 13a, 13b af forgreningsdelen 13 en variabel inertibjælke, hvor hver gren tilspidser mod sin distale spids, således at vægten af hver gren

(og dens træghedsmoment) reduceres mod dens spids, mindsker belastningen mod ekstremiteterne i cantilevergrenene. I særdeleshed, opnås dette i arrangementet i fig. 3 ved den koniske kurve på undersiden af forgreningsdelen modsat den flade øverste overflade 13c.

5

Fig. 4 illustrerer dette princip mere generelt ved at vise en konstruktionsbjælke 40 med rektangulært tværsnit, der har en flad topoverflade og en konstant bredde, men med en buet underside for at give bjælken en dybde, der varierer mellem en værdi  $Y$  ved hver ender til en maksimal værdi større end  $Y$  ved bjælkens midtpunkt. I nogle udførelses-

10 former kan bjælker af den type, der er vist i fig. 4, bruges til at bygge bro mellem tilstødende bærestrukturer, til at understøtte et tag, der har fastgjort solcellepaneler, eller til at understøtte solcellepaneler direkte på bjælkerne. I dette tilfælde er bjælken understøttet ved hver ende, snarere end i midten, og den buede form af bjælkens underside muliggør anvendelse af et materiale med lav stræk (f.eks. et karbonbaseret materiale, såsom en fi-

15 ber) for at reducere afbøjning i lange spænd, som ikke kunne opnås ved hjælp af andre materialer. Fig. 5 illustrerer dette arrangement i en bjælke 50, der ligner bjælken 40 i fig. 4, som er forsynet med karbonfibre 52, der anvendes til at forstærke bjælken på dens bund- og/eller topflader. Især kan lange, kontinuerlige karbonfibre, der forstærker undersiden af bjælken væsentligt hjælpe med at understøtte bjælkens belastning og re-

20 ducere afbøjning, hvorved der opnås større spændvidde i dette arrangement.

Fig. 6 til 12 viser forskellige yderligere arrangementer af bærestrukturer og andre træk, der kan anvendes i carporten i fig. 1.

25 Fig. 6 viser en bærestruktur 60 af et alternativt arrangement end det i fig. 1 og 3, idet bærestrukturen 60 er flad-sidet med flade parallelle fronter (hvoraf den ene, 61, er synlig i fig. 6) og er ensartet i dens tværsnit i retningen af carportens spænd. Som et resultat, er de laterale sider 62, 64 vinkelrette på de flade fronter i stedet for at være kontureret som i fig. 1. I dette arrangement kan strukturen forstærkes ved hjælp af kontinuerlige

30 ensrettede sammensatte fibre 66, 68, der løber langs hver af de laterale sider 62, 64, dvs. løber langs den første side 62 fra spidsen A af en gren til spidsen B af bunden af

strukturen på den første side; og løber langs den anden side 64 fra spidsen C af den anden gren til spidsen D af bunden af strukturen på den anden side.

Fig. 7 viser et arrangement af en bærestruktur 70 svarende til den i fig. 6, men derudover forsynet med en forstærkende struktur i form af et ærme 73 med et i det væsentlige V-formet tværsnit, der passer over spidsen 72a af en gren 72 af bærestrukturen 70. Ærmet kan være en støbt GRP/FRP eller lignende struktur og er indrettet til at strække sig langs omfanget af carportstrukturen mellem tilstødende bærestrukturer for at tilvejebringe yderligere stivhed til den samlede struktur. En eller flere ærmer kan strække sig langs carporten og kan forbindes sammen om nødvendigt, afhængigt af spændvidden. Ærmet 73 modtages fortrinsvis i en forsænket del 74, 75 af den ydre overflade af spidsen 72a af grenen 72 af bærestrukturen 70, så den udvendige overflade af ærmet 73 kan flugte med den ydre overflade af grenen 72. Ærmet kan forbindes til bærestrukturen ved hjælp af et klæbemiddel, især et epoxyklæbemiddel. Det skal bemærkes, at klæbemidler som dette kan bruges til at forbinde forskellige komponenter og strukturelle elementer i carporten, især ved anvendelse af GRP eller andre FRP-materialer, hvorved der tilvejebringes en bekvem fremstillingsteknik, der kan være hurtigere og enklere end konventionelle carport konstruktionsteknikker. De anvendte klæbemidler kan være miljøvenlige klæbemidler, såsom plantebaserede harpikser og lim, for at minimere miljøpåvirkningen af strukturen.

Som vist i fig. 8 kan et arrangement af en bærestruktur 80 være forsynet med åbninger i den hule struktur for at lette konvektionsafkøling af elektriske eller andre komponenter, der er indeholdt i den hule struktur. Især kan understøtningskonstruktionerne 80 i carporten indeholde forskellige typer elektriske komponenter, der er forbundet med produktion og opbevaring af elektricitet, og/eller opladning af elektriske køretøjer, herunder invertere og batterier, f.eks. såvel som potentielt andre komponenter relateret til brugen af bærestrukturen til at levere elektroniske skærme (f.eks. til brugergrænseflader, reklame eller anden skiltning). Bærestrukturens hule egenskab tilvejebringer fordelagtigt både et rum til at huse sådanne komponenter og organerne til afkøling af komponenterne ved hjælp af konvektion.

En eller flere indløbsventiler 82 kan være tilvejebragt mod basen af bærestrukturen 80, og en eller flere udblæsningsventiler 84 kan være tilvejebragt mod toppen af bærestrukturen. Dette arrangement gør det muligt for varme, der genereres af alle elektriske komponenter 86, der er indeholdt i bærestrukturen 80, at stige og forlade struktu-

5 ren fra udstødningsventiler 84, hvorved der trækkes luft udefra gennem indløbsåbninger 82 og skabes en konvektionsstrøm 88 for at afkøle komponenterne 86. Denne udførelsesform er især fordelagtig i en solcellecarport, da den tillader, at elektriske komponenter, der er forbundet med elproduktion eller opladning af elektriske køretøjer, kan rummes inden i strukturen og væk fra brugere eller medlemmer af offentligheden, men bruger den hule struktur til at tilvejebringe fordelene ved afkøling af sådanne skjulte kom-

10 ponenter ved hjælp af de beskrevne ventilationsåbninger.

Fig. 9 illustrerer et yderligere fordelagtigt arrangement, hvor den hule struktur af en bærestruktur 90 bruges til at tilvejebringe et batteriopbevaringsrum til opbevaring af et eller flere batterier 92, bruges til at opbevare elektricitet frembragt fra de fotovoltaiske paner i carporten, og/eller bruges til opladning af elektriske køretøjer og/eller er brugt som backup-batterier til at opretholde den elektriske funktionalitet af carporten i fravær af eller ved fejl på en anden strømforsyning . Batterisystemet har muligvis forbindelsesorganer på ydersiden af bærestrukturen (f.eks. i form af et ladepunkt til elektriske køre-

15 tøjler eller en anden type strømterminal til en hvilken som helst af en række kendte anvendelser), eller batteriet kan bruges til at drive andre carportes funktionalitet, såsom opladningspunkter til mobilenheder eller elektroniske skærme til brug som informationsdisplay, reklamepladser, brugergrænseflader, betalingssteder for opladning af elektriske køretøjer eller parkering osv. Batteriet kan blive opladet af en eller flere fotovoltaiske paneler beliggende på taget af carporten over bærestrukturen.

20

25

Alternativt kan et ladepunkt for elektriske køretøjer være tilvejebragt inden i bærestrukturen, med strøm tilført af en forbindelse til elnettet, i hvilket tilfælde eventuelle krævede komponenter kan være indeholdt i et opbevaringsrum inde i bærestrukturen efter behov.

30

Fig. 10 illustrerer en variation af arrangementet i fig. 9, hvori batteriet er integreret dannet i den hule struktur i selve bærestrukturen 100. I dette arrangement kan det indre af hulrummet inden i bærestrukturen 100 tilvejebringe et hus til: en anode 102, en katode 104, en elektrolyt 106; og en separator/isolator 108 til adskillelse af anoden og katoden, der tilsammen danner batteriet. I en udførelsesform kan elektrolytten være indeholdt i den syrebestandige FRP i den hule bærestruktur 100 uden behov for at rumme forformede batterier i strukturen, hvorved den plads, der er dedikeret til batteriet, maksimeres, og deraf batterikapaciteten.

Fig. 11 viser et arrangement af en bærestruktur 110, hvori de hule strukturer huser en eller flere flydende opbevaringstanke 112 til opsamling af især regnvand der falder på taget af carporten til genbrug. Et forbindelsesrør 114 kan forbinde opbevaringstanken 112 til en jordtank 116 under jorden. Alternativt kan opbevaringstanke være tilvejebragt inden i strukturen uden at være tilsluttet en jordtank, eller vandet kan ledes gennem det indre af bærestrukturen til en jordtank, uden at der er opbevaringstanke inde i strukturen. Hvor en eller flere opbevaringstanke er tilvejebragt inden i den hule struktur, kan disse være placeret i forskellige dele af bærestrukturen 110 efter behov og kan for eksempel være placeret inden for grenene af bærestrukturen.

En tagrende (som kan være en del af tagelementer/bakker, der kan danne tagkonstruktionen eller en separat komponent på taget) kan arrangeres til indsamle vand på tværs af spændvidden af taget. Tagrenden kan føre det opsamlede vand til en nedløbsrør, der løber ind i hulrummet i bærestrukturen og kan løbe langs det indre af den hule bærestruktur. Nedløbsrøret kan føre til enten en opbevaringstank 112 inden i hulrummet i bærestrukturen eller kan lede det opsamlede vand andetsteds (f.eks. til en tank uden for bærestrukturen eller en nedgravet jordtank 116). Det opsamlede vand kan bruges til grå vand opbevaring og kan genanvendes (f.eks. i en tilstødende bygning). I et foretrukket arrangement er bærestrukturen formet således, at vand, der strømmer fra ethvert punkt på taget, oplever et kontinuerligt fald fra spidsen 111 af den nedre gren af bærestrukturen ned til jorden eller til opbevaringstanken, hvis det ledes ind i det indre af bærestrukturen ved spidsen 111 og strømmer langs det indvendige af bærestrukturen. På denne måde kan formen på den indvendige overflade af bærestrukturen bruges til at kanalisere

vand fra en tagrende til en opbevaringstank placeret nede i bærestrukturen uden at samle sig inden i bærestrukturens grene.

Fig. 12 viser en afbildning set fra enden af carport, og især overfladen af en bærestruk-  
5 tur 120, der inkluderer indløbsventiler 122 og udløbsventiler 124 til afkøling af kompo-  
nenter placeret inden i bærestrukturen, som beskrevet med henvisning til fig. 8. Fig. 12  
viser endvidere et køretøj 125, der er placeret på en parkeringsplads under carporten, og  
det kan ses, at i dette eksempel er den laterale udstrækning af grenene i bærestrukturen  
omtrentlig lig med længden af to parkeringspladser.

10

Som det kan ses i fig. 12, kan den ydre overflade af bærestrukturen 120 bruges til at til-  
vejebringe plads til reklame og/eller andre midler til kommunikation med en bruger, så-  
som displayskærme, der tilvejebringer information eller instruktioner, fleksible TFT-  
paneler monteret plant med overfladen på bærestrukturen eller brugergrænseflader, så-  
15 som berøringsfølsomme skærme til behandling af betalinger til opladning af elektriske  
køretøjer, parkering osv. De konturerede bærestrukturer (vist mere detaljeret i fig. 1)  
kan overtrækkes med en PVC wrap til visning af reklamer eller anden branding eller in-  
formation.

20

Det vil forstås fra den ovennævnte beskrivelse, at carporten kan dannes ud fra bære-  
strukturer, der har forskellige fordelagtige træk, og at arrangementerne beskrevet i for-  
bindelse med figurerne kan implementeres i enhver kombination.

25

Den hule egenskab af strukturen muliggør uden begrænsning at det følgende indarbej-  
des i udformningen af strukturerne: kabler, ledninger, elektriske komponenter, vandrør,  
vand opbevaring, batteriintegration. Carporten og hule bærestrukturer kan også anven-  
des som et apparat til boostning af Wi-Fi eller mobile telefonsignaler, idet bærestruk-  
turen fortrinsvis ikke er dannet under anvendelse af ledende materialer (og fortrinsvis er  
dannet af glasfiber eller andet FRP) og derfor ikke vil virke som en antenne eller for-  
30 styrrer Wi-Fi eller et andet signal booster apparat beliggende i hulrummet af bærestruk-  
turen. Dette tilvejebringer en betydelig fordel i forhold til konventionelle carportstrukturer,  
som typisk er konstrueret af stål, og som heller ikke tilvejebringer et indre rum til at

rumme sådant udstyr. I nogle udførelsesformer kan det indre rum af bærestrukturen bruges til at huse mobile eller Wi-Fi-antenner eller boostere i stedet for konventionelle antenner placeret andetsteds i nærheden.

- 5 Selvom der i denne beskrivelse henvises til brugen af GRP eller andre FRP-materialer til dannelse af carportens bærestrukturer, kan andre egnede materialer også anvendes, fortrinsvis andre ikke-elektrisk ledende materialer, især hvor disse kan bruges til at danne en hul bærestruktur af den illustrerede type for at opnå lignende fordele som beskrevet.

10

Opsummeret inkluderer fordelene ved det beskrevne system:

- omkostningseffektiv levering af vedvarende energi på stede,
- levering af elektricitet til lokale nærbrugere og/eller tilførsel af elektricitet til netværket,
- 15 • mulig levering af varmt vand, når der anvendes tagmonterede vekslere (solvarmepaneler),
- genopladning af elektriske køretøjer,
- hjælper med at reducere skadelige emissioner,
- forbedret visuel påvirkning (på grund af designets buede natur),
- 20 • brug af bedre materialer end konventionelle stål carportstrukturer med forbedrede visuelle og strukturelle egenskaber,
- brug af grøn miljøforbedret plantebaseret harpiks og lim til sammenføjning af materialer, så som GRP/FRP,
- brug af nye lettere måder at forbinde dele af systemet ved hjælp af epoxylim,
- 25 • flere brug – elektricitets generering, reklame, lade punkter, varmt vand, vandopbevaring, batteriopbevaring, etc.,
- kan dannes af genanvendelige materialer,
- brug af FRP-materialer (fiberarmeret plast) i carporte fører til øget levetid sammenlignet med konventionel stålkonstruktion og er mere miljøvenlig,
- 30 • GRP/FRP-paneler kan repareres ved at skære ud og udskifte beskadigede dele,

- et-stykke eller to-stykke støbte bærestrukturer der anvender kontinuerlig fiber konstruktion i solcellecarporte tilvejebringer et design, der er praktisk at fremstille,
- brug af variabelt moment inerti-bjælker til opnåelse af krævede spænd og afbøjningsegenskaber Disse giver mulighed for spænd og afbøjningsegenskaber til forbedring af aktuelt tilgængelige produkter,
- opsamling og opbevaring af gråt vand inden for rammerne af bærestrukturen,
- innovativt lufttræksystem, der trækker ventilation til køling og cirkulation inden i rammen for elektriske komponenter,
- understøtter Wi-Fi boosting og mobile dataforbindelser.

**Krav**

1. En solcellecarport der omfatter mindst en bærestruktur og et tag understøttet af den mindst ene bærestruktur, hvor taget er indrettet til at understøtte mindst et solcellepanel,  
5 hvor den mindst ene bærestruktur er dannet af et FRP-materiale og omfatter en hulstruktur, der definerer et hulrum deri, og mindst en komponent placeret i hulrummet til forbindelse til det mindst ene solcellepanel.
  
2. Solcellecarporten ifølge krav 1, hvor komponenten er en elektrisk komponent, især en  
10 inverter til forbindelse til et fotovoltaisk panel.
  
3. Solcellecarport ifølge krav 1 eller 2, hvor hver bærestruktur omfatter en i hovedsagen opretstående central stammedel til montering på jorden, og en forgreningsdel til at understøtte taget, hvor forgreningsdelen omfatter mindst et sideværts forløbende grenmed-  
15 lem formet til at tilvejebringe en i det væsentlige flad øvre overflade til understøttelse af taget.
  
4. Solcellecarport ifølge krav 3, hvor forgreningsdelen omfatter to grenmedlemmer, der strækker sig sideværts i modsatte retninger og er dannet af et enkelt stykke FRP-  
20 materiale.
  
5. Solcellecarport ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, hvor taget omfatter en flerhed af tagelementer der hver strækker sig i en retning for at danne en spændvidde mellem to indbyrdes adskilte bæreelementer, hver tagelementet er anbragt parallelt med  
25 og forbundet til et tilstødende tagelement.
  
6. Solcellecarport ifølge krav 5, hvor hvert tagelement omfatter en i det væsentlige flad bund og sidevægge, der strækker sig i det væsentlige vinkelret fra bunden til dannelse af et U-formet tværsnit, hvor tagelementerne er arrangeret således, at sidevæggene af til-  
30 stødende tagelementer støder op til hinanden og er forbundet langs længden af spændet.

7. Solcellecarport ifølge krav 6, hvor mindst et tagelement, og fortrinsvis hvert andet tagelement, er forsynet med en lateralt forløbende flange, der strækker sig fra en distal kant af mindst en sidevæg, og som er indrettet til at side imod den distale kant af sidevæggen på et tilstødende tagelement.

5

8. Solcellecarport ifølge et hvilket som helst af kravene 5 til 7, hvor tagelementer er dannet af FRP, f.eks. flagfiber med en skum eller PET kerne.

9. Solcellecarport ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, som yderligere omfatter mindst et solpanel, især et fotovoltaisk panel eller solvarmepanel, der er monteret på taget.

10. Solcellecarport ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, hvor mindst en bærestruktur omfatter mindst et lavere aftræk og mindst et øvre aftræk placeret over det mindst ene lavere aftræk, hvor hver aftræk tilvejebringer en luftpassage mellem hulrummet inden i bærestrukturen og det ydre miljø, hvor aftrækkene er indrettet til at tilvejebringe en passage, der tillader luft at trækkes ind i hulrummet via det mindst ene nedre aftræk ved konvektion og strømning over den mindst ene komponent, før den forlader bærestrukturen via det mindst ene øvre aftræk, til afkøling af mindst en komponent.

20

11. Solcellecarport ifølge krav 10, hvor den mindst ene bærestruktur er indrettet til at trække luft ind i bærestrukturen via enten naturlig konvektion eller tvungen konvektion.

12. Solcellecarport ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, der yderligere omfatter regnvands opsamlingsmidler til at opsamle og dirigere regnvand til en opbevaringstank beliggende i hulrummet i bærestrukturen.

25

13. Solcellecarport ifølge krav 12, der yderligere omfatter en hovedtank uden for bærestrukturen, eventuelt placeret under jorden, og forbundet med opbevaringstanken placeret inden i bærestrukturen via et forbindelsesrør.

30

14. Solcellecarport ifølge krav 13, hvor hovedtanken er indrettet til at opsamle vand fra et antal opbevaringstanke der ligger inden for respektive bærestrukturer.

5 15. Solcellecarport ifølge et hvilket som helst af kravene 12 til 14, hvor bærestrukturen er udformet således, at vand, der strømmer fra taget, der kanaliseres ind i det indre af bærestrukturen og strømmer langs en indvendig overflade af bærestrukturen til opbevaringstanken, oplever et kontinuerligt fald nedad fra toppen af bærestrukturen til opbevaringstanken.

10 16. Solcellecarport ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, hvor den mindst ene komponent omfatter et batteri.

17. Solcellecarport ifølge krav 16, hvor batteriet er indrettet til at lagre elektrisk energi genereret af mindst et fotovoltaisk panel understøttet på taget.

15

18. Solcellecarport ifølge krav 16 eller 17, hvor batteriet er udformet inde i hulrummet af bærestrukturen, hvor den hule struktur i bærestrukturen danner et hus for batteriet, omfattende en anode-afdeling og en katode-afdeling fyldt med en flydende elektrolyt og adskilt af en separator.

20

19. Solcellecarport ifølge et hvilket som helst af kravene 16 til 18, hvor mindst en bærestruktur omfatter et ladepunkt til elektriske køretøjer drevet af batteriet.

25 20. Solcellecarport ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, der yderligere omfatter mindst et solvarmepanel, der er monteret på taget, og en opbevaringstank beliggende i hulrummet af den mindst ene bærestruktur, hvor det mindst ene solvarmepanel er indrettet til at varme vand til opbevaring i opbevaringstanken.

30 21. Solcellecarport der omfatter mindst en hul bærestruktur og elektriske komponenter, især en inverter, der er placeret i bærestrukturen, hvor bærestrukturen indeholder ind- og afgang udtræk, der er arrangeret for at lede ventilation op gennem den hule struktur for at tilvejebringe en luftstrøm til afkøling af de elektriske komponenter.

22. Solcellecarport der omfatter mindst en hul bærestruktur og et batteriopbevaringsrum placeret inden i den hule struktur til at rumme mindst et batteri.

5 23. Solcellecarport, der omfatter mindst en hul bærestruktur og regnvandsopsamlingsorganer til at dirigere regnvand til opsamling i en eller flere opbevaringstanke placeret inden i den hule struktur.

24. Solcellecarport ifølge krav 23, der yderligere omfatter en jordtank placeret under  
10 jorden til opsamling af vand fra en eller flere opbevaringstanke via et forbindelsesrør.

25. Solcellecarport der omfatter mindst en hul bærestruktur dannet af et syrefast fiberforstærket plastisk (FRP) materiale og et batteri, der er integreret i bærestrukturen, idet det integreret dannede batteri omfatter en elektrolyt indeholdt i et rum dannet af den hu-  
15 le FRP-struktur og en anode og en katode adskilt af en separator.

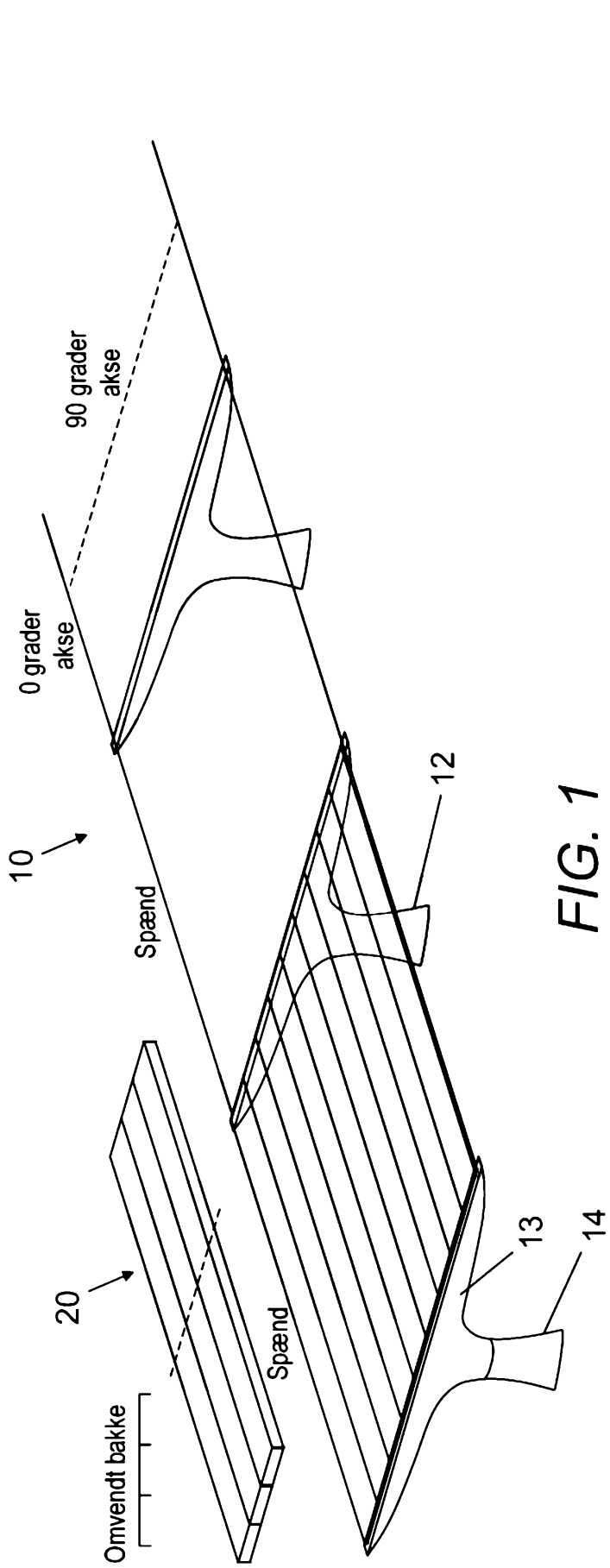


FIG. 1

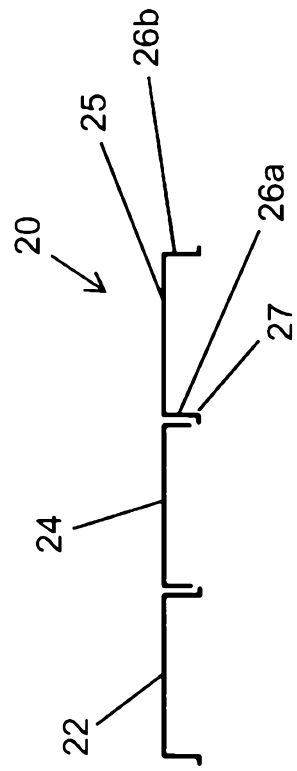


FIG. 2

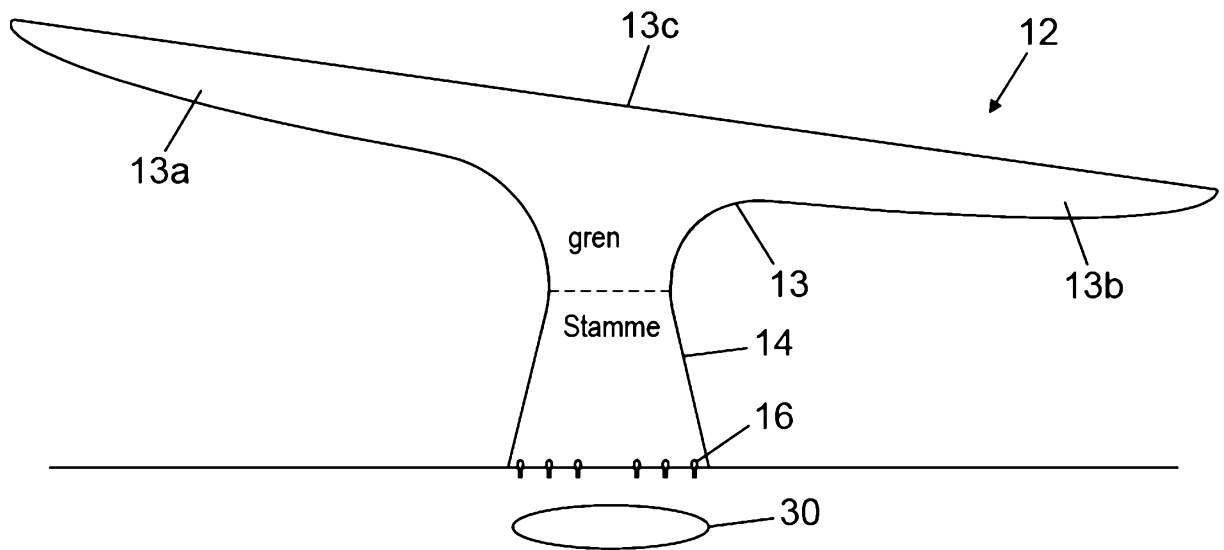


FIG. 3

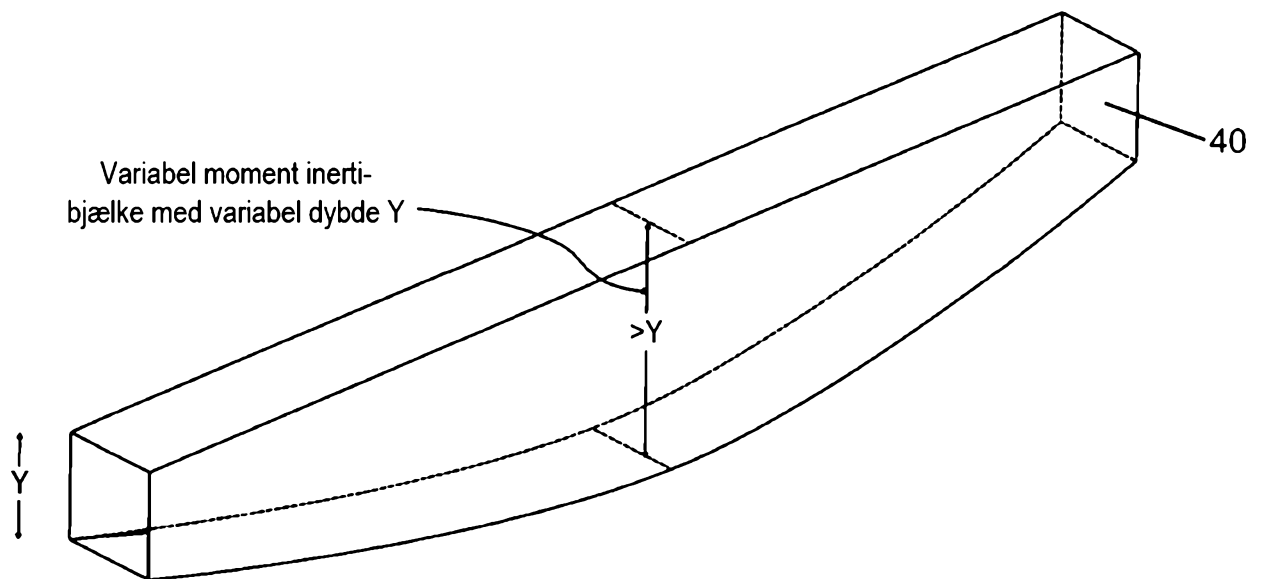


FIG. 4

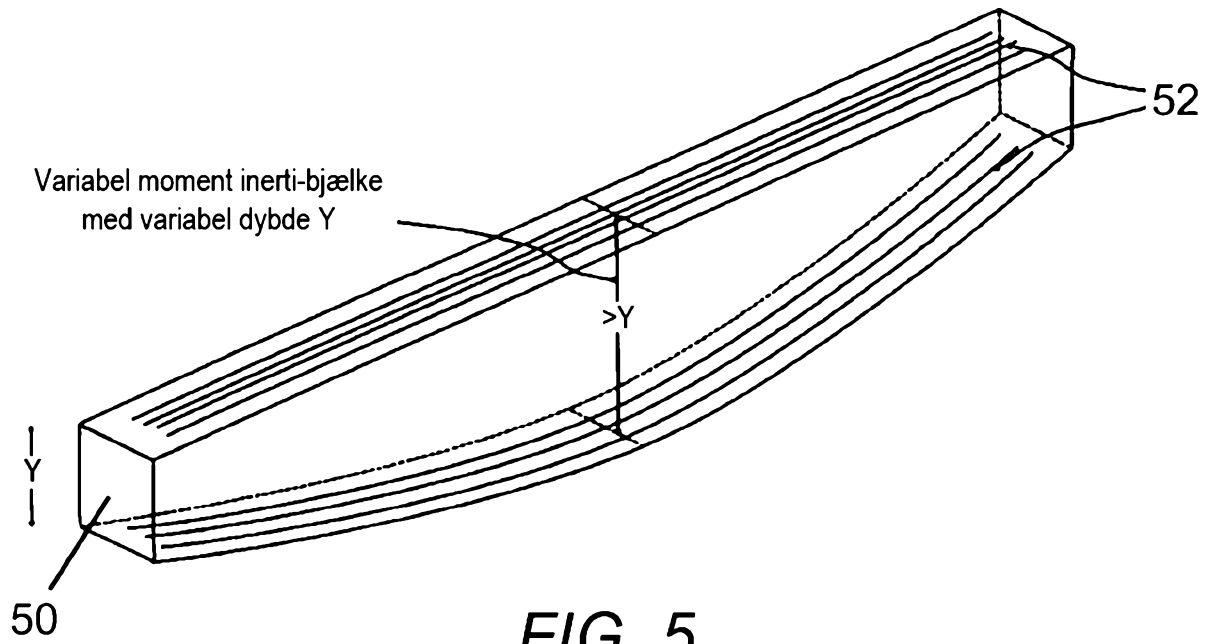


FIG. 5

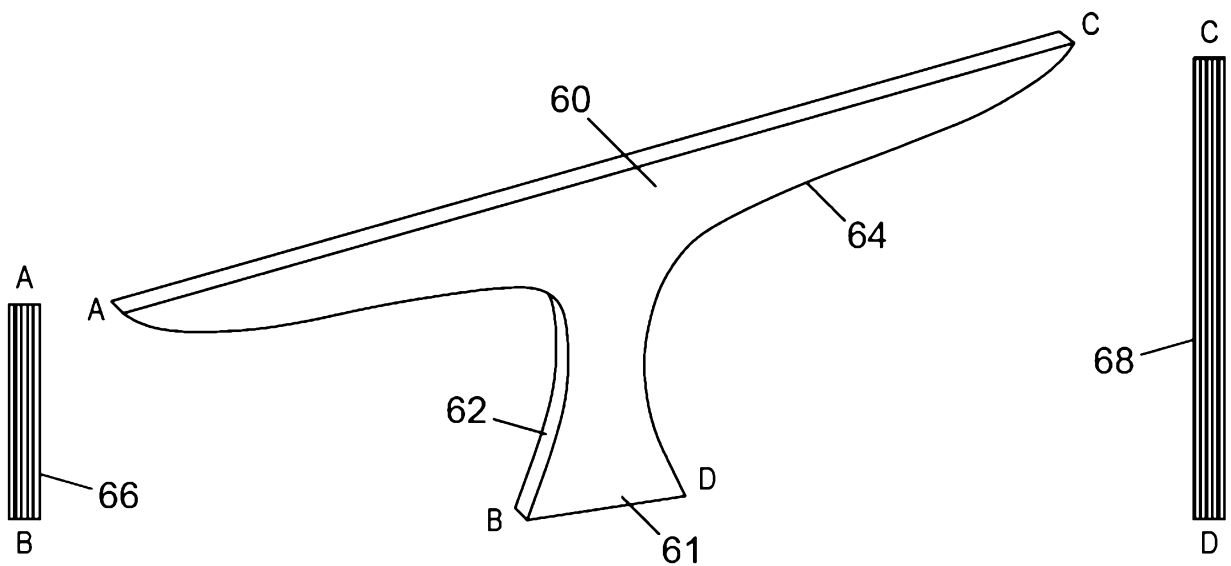


FIG. 6

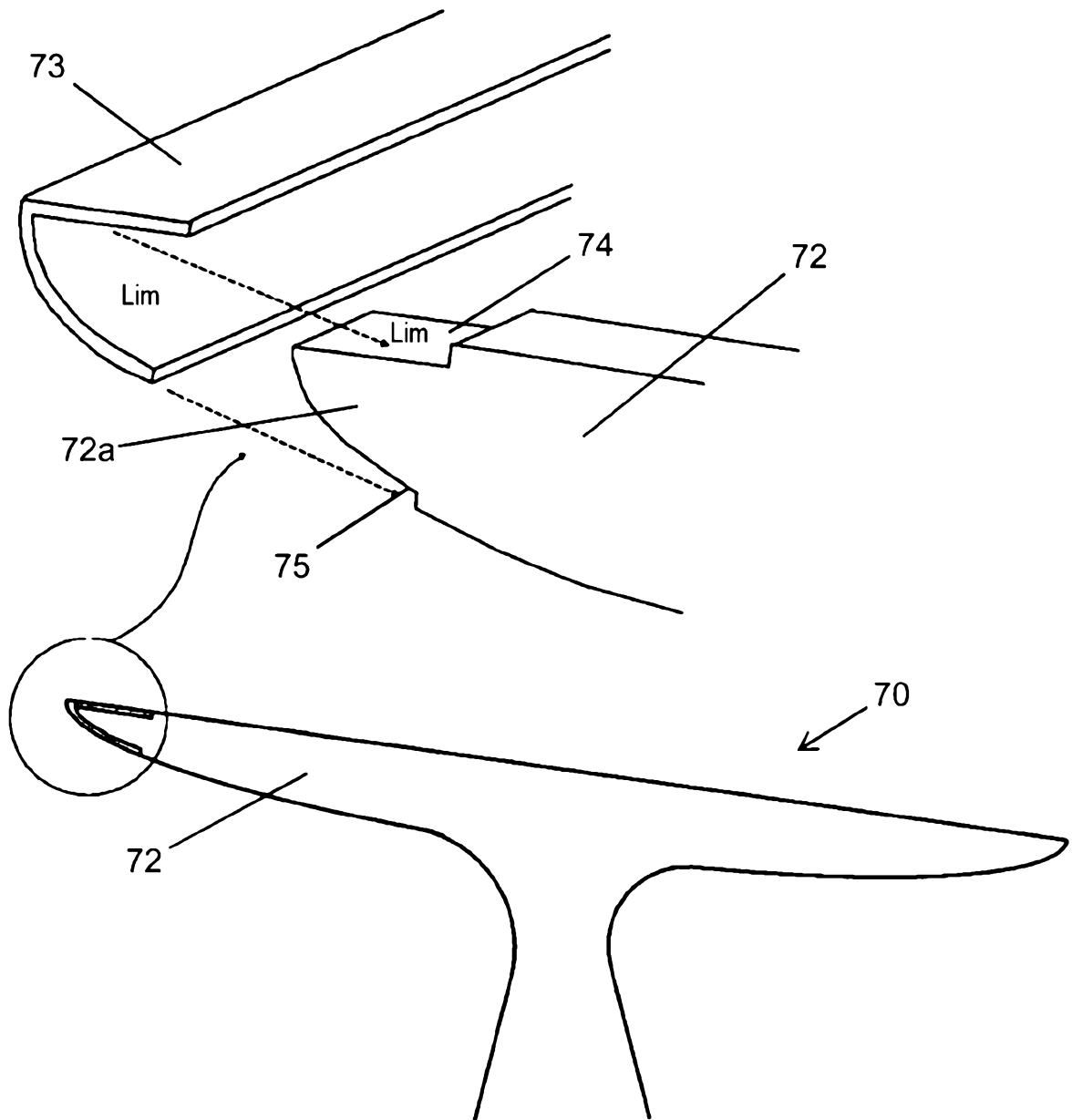


FIG. 7

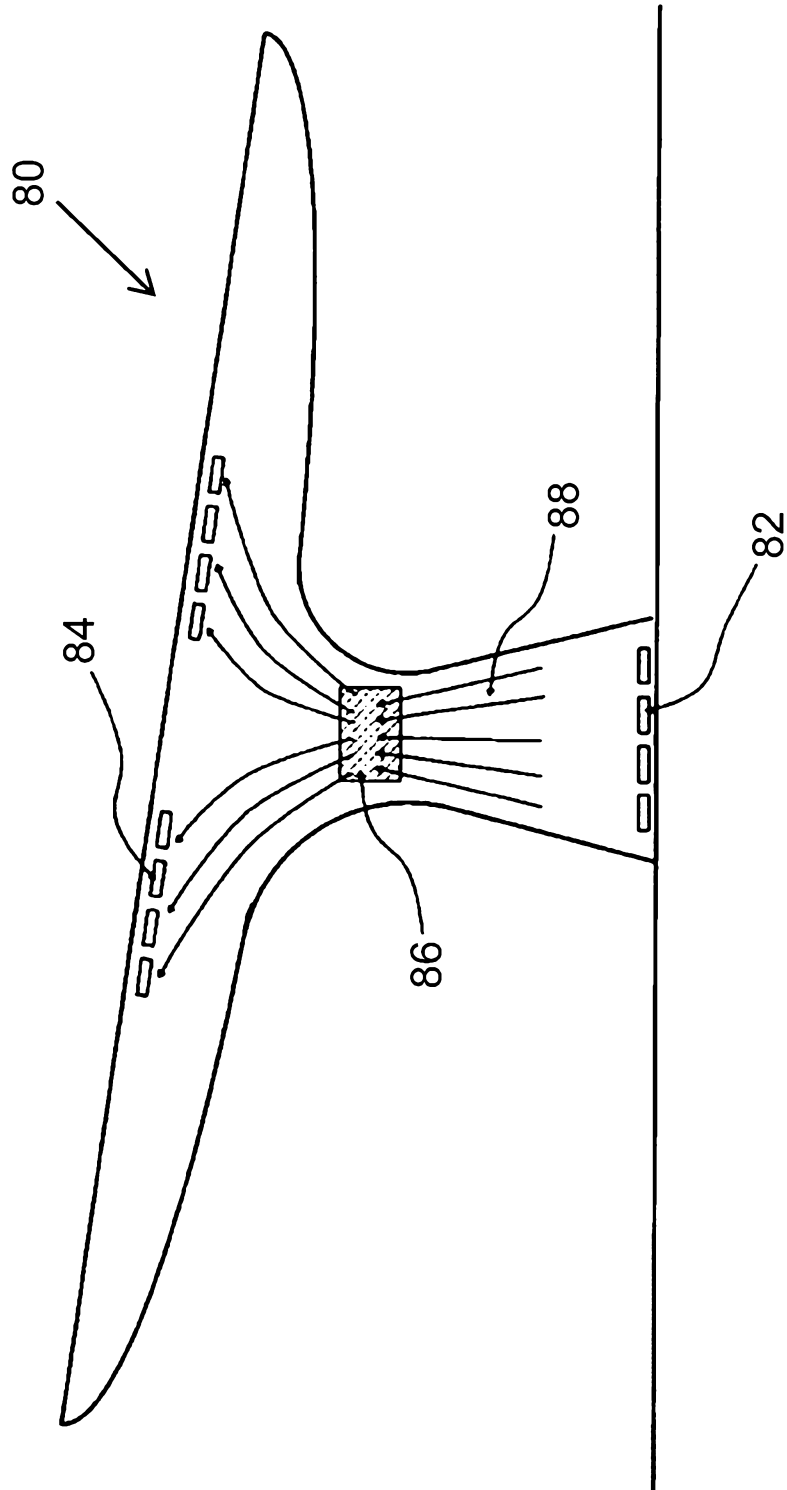


FIG. 8

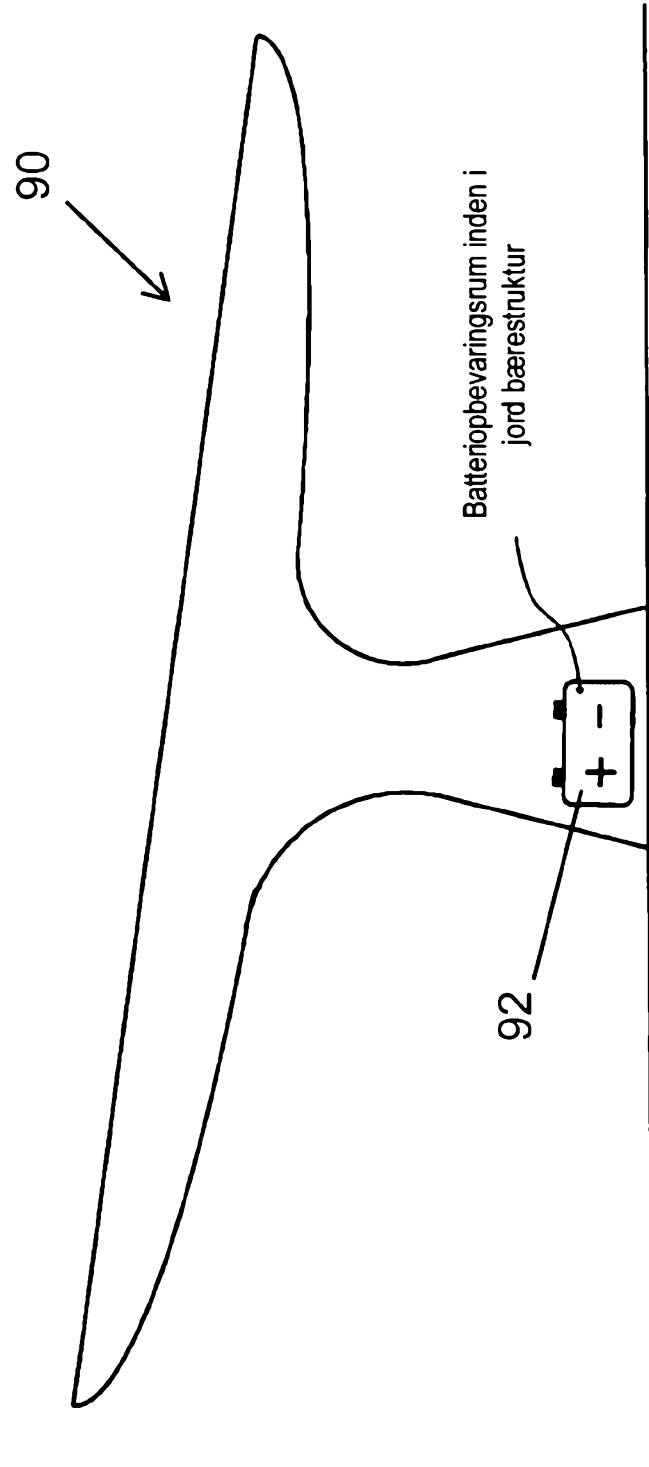


FIG. 9

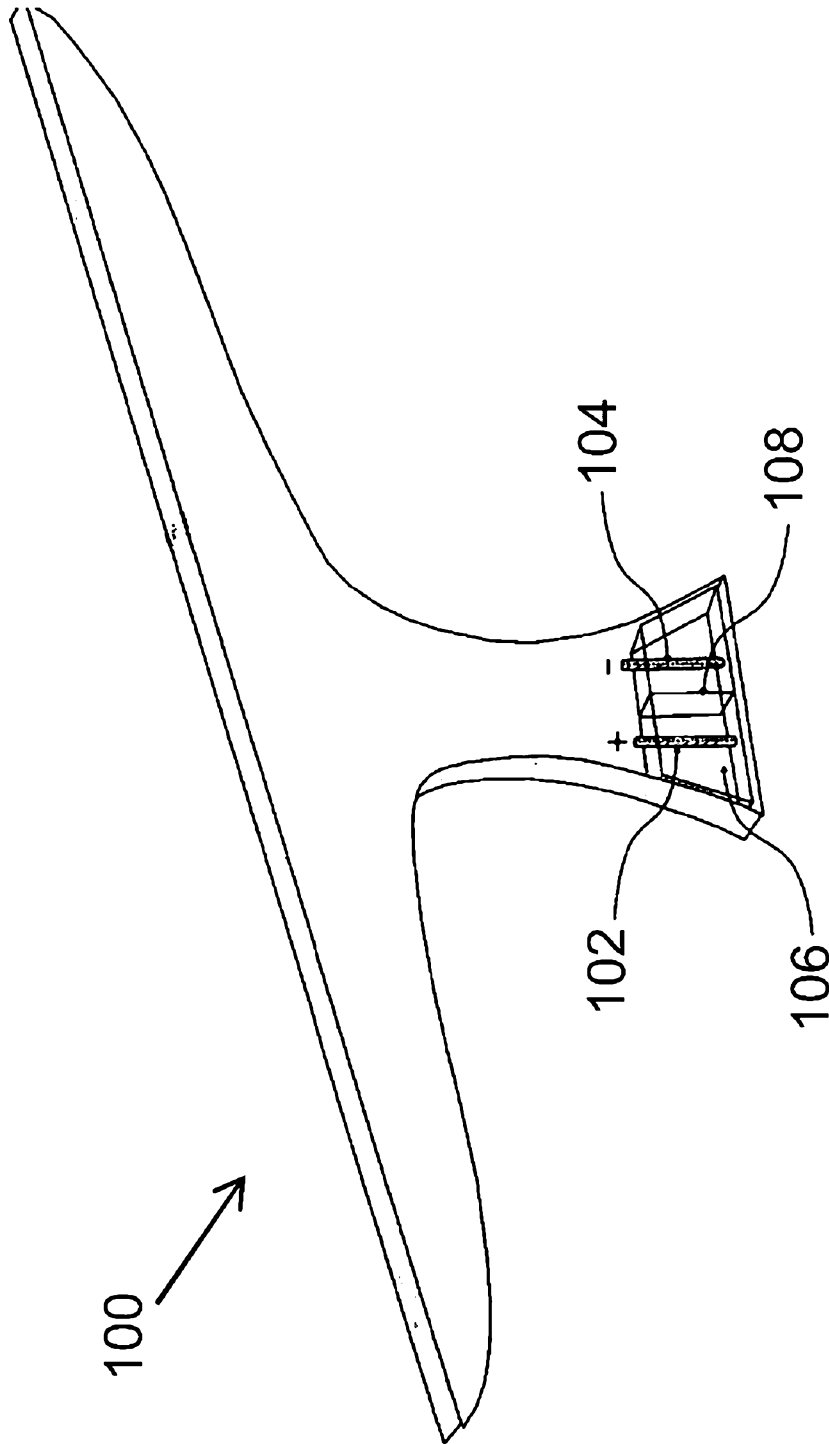


FIG. 10

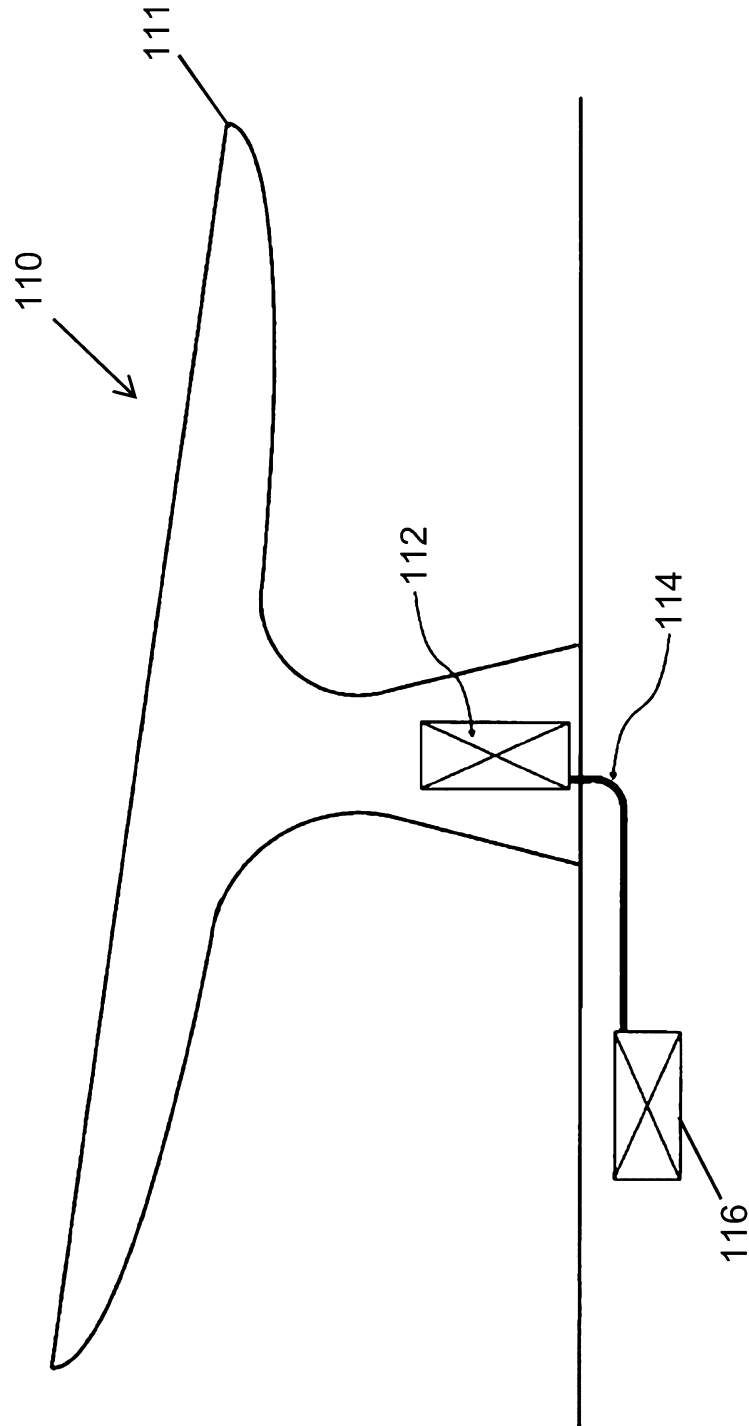


FIG. 11

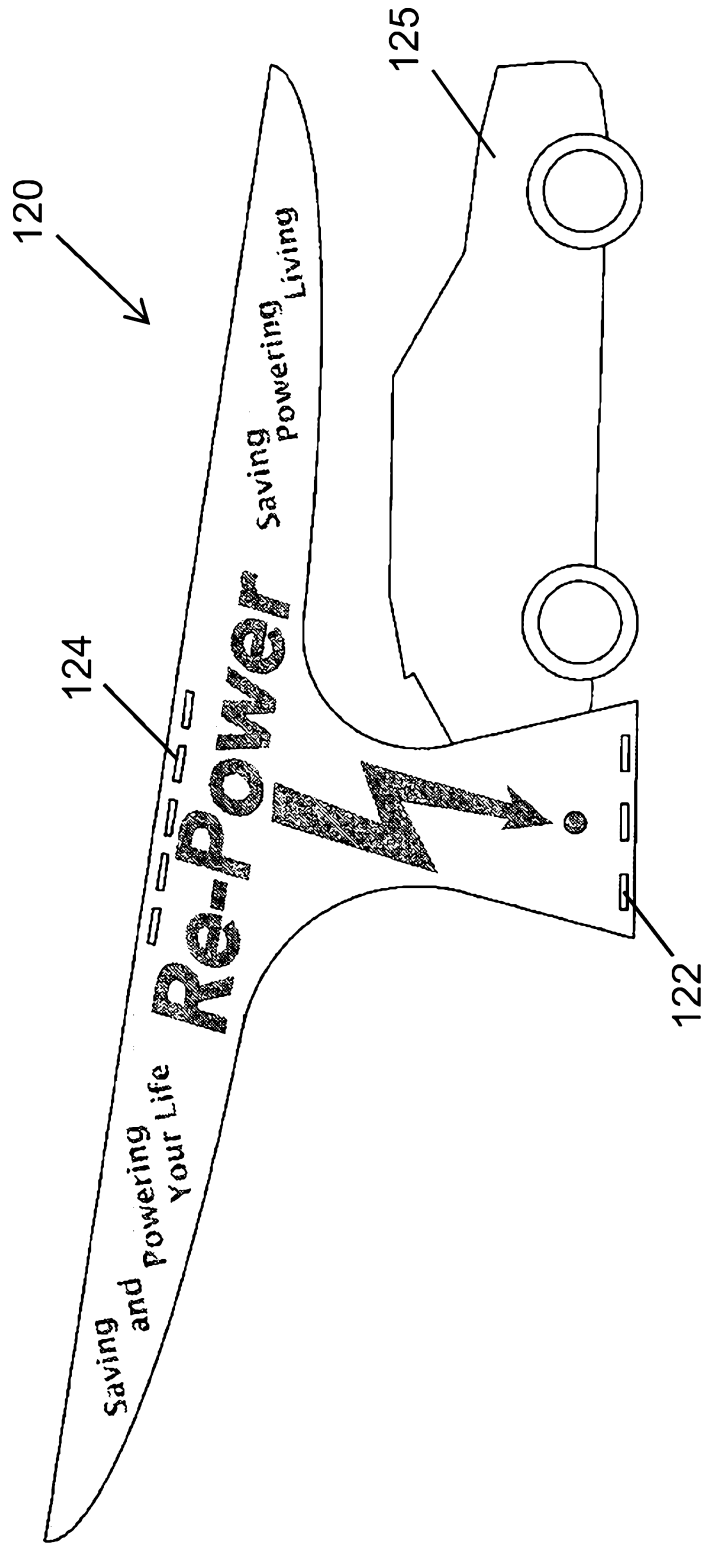


FIG. 12