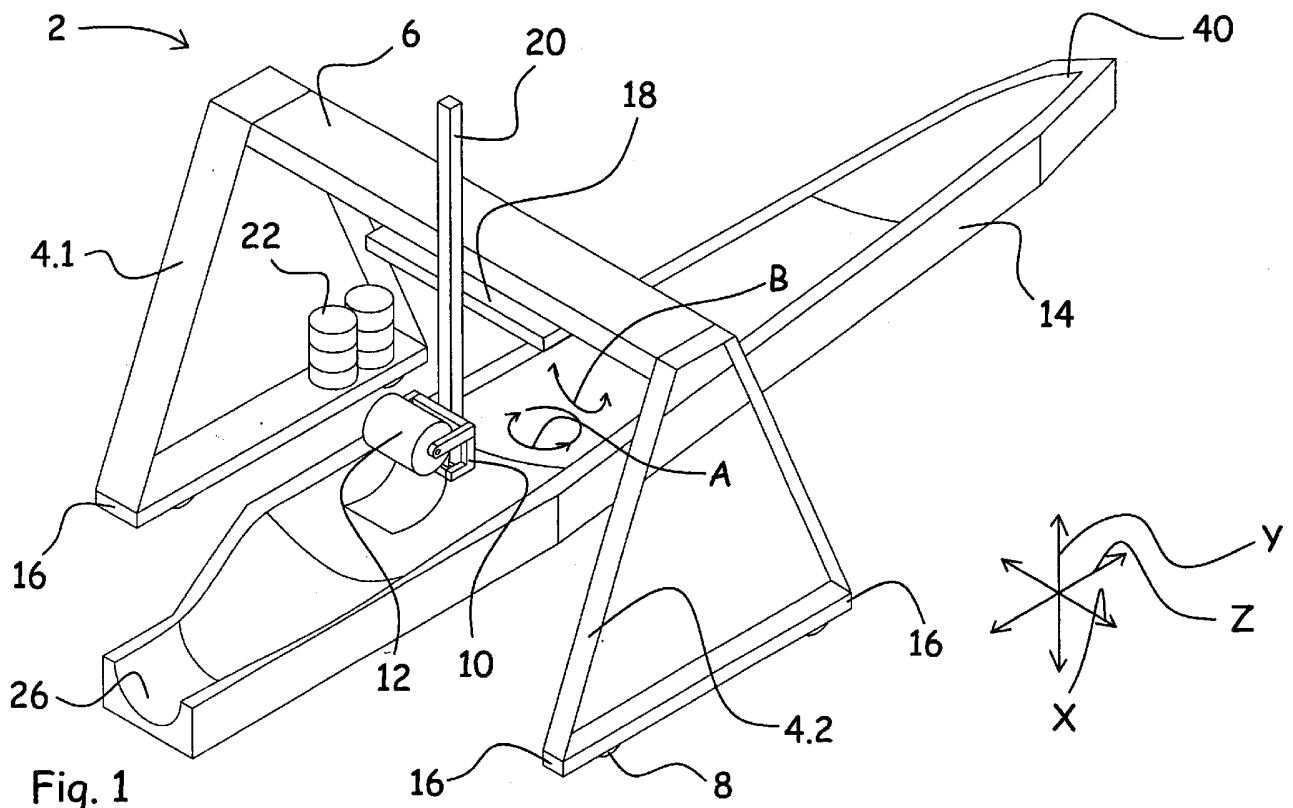




Frembringelsen angår en robot til fremstilling af vindmøllevinger af fiberkompositmateriale, hvilken robot omfatter

- mindst et ben med hjul, så at robotten kan forskydes i en vingeforms længderetning,
- drivorganer til at bevæge robotten i længderetningen,
- en bro, der forløber fra benet i tværretningen vinkelret på længderetningen,
- en robotarm, der er monteret på broen, så at den kan forskydes langs broen i tværretningen,
- et arbejds hoved, som er monteret på robotarmens frie ende, og som omfatter
- fastholdelsesorganer til fastholdelse af forskellige værktøjer, f.eks. fiberoplægningsudstyr.

En sådan robot eller multifunktionsmaskine er velegnet til via elektronisk styring at udføre forskellige arbejdsfunktioner, fortrinsvis i forbindelse med opbygning, støbning og sammenlimning af en vindmøllevinge.

Vindmøllevinger fremstilles typisk ved hjælp af to vingeskalhalvparter af fiberarmeret polymer, som efter støbning limes sammen langs kanten og via to afstivningsbjælker, idet bjælkerne først limes fast på indersiden af den ene vingeskalhalvpart, hvorefter den anden vingeskalhalvpart anbringes ovenpå og limes fast på bjælkerne samt langs kanten.

Selve vingeskalhalvparterne fremstilles typisk ved vakuuminfusion, hvor jævnt fordelte fibre, rovings, der er fiberbundter, bånd af rovings eller måtter, der kan være filtmåtter af enkeltfibre eller vævede måtter af fiberrovings, anbringes i lag i en formpart og dækkes af en vakuumdug. Ved at tilvejebringe et vakuum (typisk 80-90%) i hulrummet mellem formpartens inderside og vakuumdugen kan flydende polymer suges ind og fylde hulrummet med det heri værende fibermateriale.

Det er almindelig kendt, at glasfibermåtterne oplægges i formen fra ruller, som er anbragt på en selvkørende og skinnestyret portal, der kører i vingeformens længderetning.

Portalen er udformet med en bro, som strækker sig på tværs af formen, og som er i forbindelse med et sæt ben ved hver side. Denne type af glasfiberudlægger kendes både med en operatør på broen, hvor operatøren styrer fremdrift og udrulning, og med en fjernstyret udrulle- og kørefunktion, hvor en operatør fjernstyrer maskinens funktioner.

5

De nævnte typer glasudlæggere anvendes udelukkende til udlægning af glasfibermåtter og er i den forbindelse en stor hjælp, idet mange tunge løft og gåture frem og tilbage i og ved siden af formen herved undgås. Det er dog stadig nødvendigt med en stor manuel indsats, idet der under opbygning af en vindmøllevinge er mange andre funktioner, som skal udføres i formens længderetning.

10

Under opbygning af en vindmøllevinge finder der som nævnt mange forskellige arbejdsfunktioner sted. Nogle af disse funktioner kræver personlige værnemidler i form af friskluftsmasker og lignende, som ikke gør arbejdet lettere at udføre, men som alene benyttes for at arbejdet kan udføres uden risiko for den enkeltes helbred. Mange af disse funktioner er derfor ikke optimale, idet tidsforbruget i høj grad påvirkes af, at disse personlige værnemidler skal anvendes.

15

Formålet med frembringelsen er at anvise en robot, med hvilken en stor del af de funktioner, som udføres i forbindelse med støbning af en vindmøllevinge og særligt under opbygning af det laminat, som udgør vingeskallen, kan udføres på en lettere, hurtigere og mere effektiv måde, idet det manuelle arbejde kan reduceres væsentligt.

20

Formålet er ifølge frembringelsen opnået ved, at arbejdshovedet er monteret således, at det kan forskydes i lodret retning, og at robotarmen og/eller arbejdshovedet er forsynet med drivorganer til at bevæge arbejdshovedet i lodret retning samt i tværretningen. Forskellige værktøjer til materialepåføring eller bearbejdning af vingeformen eller vingeskalhalvparten i formen kan således positioneres et hvilket som helst sted i formen.

25

Ifølge en udførelsesform er arbejdshovedet monteret således på robotarmens frie ende, at det kan dreje, fortrinsvis 0-360° om en første akse parallelt med robotarmen, og dre-

30

je, fortrinsvis mellem 0 og 180°, omkring en anden akse vinkelret på den første akse, idet arbejdshovedet er forsynet med drivorganer til drejning af arbejdshovedet omkring den første og den anden akse. Herved kan arbejdshovedet og hermed det med dette fastholdte værktøj anbringes i en hvilken som helst vinkel i forhold til vingeformen.

5

Ifølge en udførelsesform omfatter robotten to lodrette ben, imellem hvilke broen forløber, idet ben kan placeres på hver side af vingeformen. En sådan udførelsesform er særlig stabil og enkel.

- 10 Robotten kan ifølge frembringelsen omfatte et værktøjsmagasin med forskellige typer værktøjer, f.eks. fiberoplægningsudstyr, sprøjteudstyr, trykluftudstyr, tapeoprulningsudstyr, udstyr til udrulning og oprulning af afdækningsfolie mv., hvilket værktøjsmagasin kan være anbragt på benene eller broen. Robotten kan således anvendes til mange funktioner, idet arbejdshovedet efter afslutning af en funktion kan anbringe det pågældende værktøj i værktøjsmagasinet og hente et nyt værktøj i værktøjsmagasinet med
- 15 henblik på næste arbejdsoperation.

Ifølge en udførelsesform omfatter robotten på broen, robotarmen eller arbejdshovedet organer til optagelse af en fiberbåndrulle, og robotten omfatter føringsorganer til at sty-

20 re udlægning af fiberbåndet, hvilke føringsorganer er monteret på arbejdshovedet og eventuelt kan anbringes i værktøjsmagasinet. Med sådanne føringsorganer kan der opnås en præcis og effektiv oplægning af fibre, og der opnås en øget fleksibilitet med hensyn til anbringelsen af fiberbåndrullen, der som følge af føringsorganerne ikke behøver at være placeret på arbejdshovedet under fiberoplægningen.

25

- Ifølge en hensigtsmæssig udførelsesform kan robotten omfatte et udsugningsudstyr, eventuelt med et støvsugermundstykke, hvilket støvsugermundstykke er monteret på arbejdshovedet og eventuelt kan anbringes i værktøjsmagasinet. Med udsugningsudstyret kan dampe fra lim eller gelcoat suges væk, og ved hjælp af støvsugermundstykket
- 30 kan vingeformparten rengøres inden brug, ligesom vingeskallen kan rengøres efter slibning mv.

Robotten kan ifølge frembringelsen omfatte et slibeværktøj, der er monteret på arbejdshovedet og eventuelt kan anbringes i værktøjsmagasinet. Med dette slibeværktøj kan vingeskalhalvpartens kanter slibes inden sammenlimning, ligesom vingeskalhalvpartens inderside kan slibes i det område, hvor en afstivningsbjælke skal limes fast. 5 Slibeudstyret kan også bruges til efterfølgende slibning af den færdige vinges kanter med henblik på fjernelse af overskydende lim.

Ifølge frembringelsen kan robotten omfatte gelcoatpåføringsudstyr med en påførings- 10 sprøjte, der er monteret på arbejdshovedet og eventuelt kan anbringes i værktøjsmagasinet. Herved kan der opnås en automatiseret påføring af gelcoat.

Ifølge en udførelsesform kan robotten omfatte udstyr til udrulning og oprulning af afdækningsfolie. For at forhindre dampe fra for eksempelvis gelcoat i at trække ud i produktionslokalet, kan maskinen således være forsynet med midler til udrulning og oprulning af en afdækningsfolie i forbindelse med udførelse af arbejdsfunktioner, hvor 15 sundhedsskadelige dampe frigøres. På denne måde kan en central udsugning ved den ende af formen, hvor påføringen starter, forhindre uønskede dampe i at trænge ud i lokalet. Denne afdækningsfolie kan være forsynet med tværgående og afstivende elementer, som forhindrer folien i at blive suget ned i formen. Rullen med afdækningsfolie kan 20 være anbragt på maskinen og fæstnes ved eksempelvis en vingeforms rodende eller omvendt.

Robotten kan ifølge frembringelsen omfatte skæreorganer til overskæring af fiberbaner, 25 hvilke skæreorganer er monteret på robotarmen eller arbejdshovedet og eventuelt kan anbringes i værktøjsmagasinet. Herved kan der opnås en automatisk overskæring af et fiberbånd efter oplægning af den ønskede længde.

Robotten kan omfatte trykluftudstyr med en trykluftdyse, der er monteret på robotarmen eller arbejdshovedet og eventuelt kan anbringes i værktøjsmagasinet. Trykluftdy- 30

sen kan således anvendes til at blæse støv og skidt ud af formhalvparten eller indersiden af vingeskalhalvparten.

- Ifølge frembringelsen kan robotten omfatte et profilskannerhoved, ved hjælp af hvilket
- 5 profilen af formhalvparten eller det heri værende materiales overflade kan fastlægges med henblik på efterfølgende bearbejdningstrin, hvilket profilskannerhoved er monteret på robotarmen eller arbejdshovedet og eventuelt kan anbringes i værktøjsmagasinet. Umiddelbart før et tværsnit påføres gelcoat eller fiberbånd, kan profilskannerhovedet fastlægge, hvilken bevægelse sprøjtepistolen eller føringsorganerne til oplægning af fi-
- 10 berbåndet skal udføre, hvormed en meget præcis påføring eller oplægning kan opnås.

- Robotten kan ifølge frembringelsen omfatte tør-is-blæseudstyr med en tør-is-sprøjte, der er monteret på arbejdshovedet og eventuelt kan anbringes i værktøjsmagasinet. Ved blæsning af formen med tørisklumper, som samtidig med at have en forholdsvis stor
- 15 kinetisk energi under udblæsningen på emnet har den fordel, at isen forsvinder, idet den går direkte fra fast form til gasform. Den kinetiske energi som tørisklumperne har samt tørisens ekspansion ved opvarmning bevirker, at eventuelle aflejringer i formen løsnes og fjernes.

- 20 Ifølge en udførelsesform kan hjulet eller hjulene på robottens ene ben køre på en skinne i gulvet. Med en udførelsesform, hvor der er ben på hver side af vingeformen, kan det andet bens hjul således køre frit på gulvet.

- Ifølge en hensigtsmæssig udførelsesform er benene nederst forsynet med føleorganer,
- 25 f.eks. infrarøde føleorganer, til detektion af mennesker eller genstande, hvilke føleorganer er forbundet med robottens styresystem, så at robotten bremses, hvis føleorganerne detekterer en forhindring. Herved kan der undgås skader på mennesker, robotten eller andre genstande.

- 30 Ifølge en alternativ udførelsesform kører benenes hjul på skinner, som er ophængt i loftet. Herved kan der opnås en mere fri udnyttelse af gulvarealet omkring vingeformen.

Robotten kan ifølge frembringelsen omfatte tapeoprulningsudstyr, der er monteret på arbejdsbaldet og eventuelt kan anbringes i værktøjsmagasinet. Forud for påføring af gelcoat afdækkes formkanterne med tape eller lignende, idet der ikke ønskes påført gelcoat på disse. Denne afdækningstape oprulles af maskinen ifølge frembringelsen umiddelbart efter påføring af gelcoat og umiddelbart før udlægning af afdækningsfolie. På denne måde sikres det, at den endnu fugtige gelcoat, som med formens kanter er påført kantafdækningsmaterialet, ikke aflejres og opbygges i kantområdet på afdækningsfoliens underside.

10

Robotten ifølge frembringelsen kan i en foretrukket udførelse positioneres i Z-aksens retning ved anvendelse af et lasersystem, som er anbragt på robotten, og som samvirker med et spejl i enden af produktionshallen (eller omvendt), hvorfra laserlyset tilbagekastes og derved angiver robottens position i Z-aksens retning med en nøjagtighed indenfor ca. 1 mm.

15

Endvidere kan robotten være forsynet med udstyr, som overflødiggør anvendelse af skinner i gulvet. Udstyret virker ved, at robottens fremdriftsmotorer er indrettet til at kunne køre med forskellig og sidevis indbyrdes variabel hastighed, hvorved robotten kan foretage drejebewægelser.

20

Ved anvendelse af et laserpositioneringssystem og et lysfølsomt modtagepanel på robotten, kan der ved laserstrålens afvigelse fra origo på det lysfølsomme panel korrigeres for robottens afvigelse i X-aksens retning under dens bewægelser langs Z-aksen og/eller for arbejdsbaldets momentane position i X-aksens retning , hvorved en øjeblikkelig korrektion finder sted.

25

Ved anvendelse af robotten ifølge opfindelsen til fremstilling af vindmøllevinger af fiberkompositmateriale kan der udføres et eller flere af de følgende trin:

30

- rensning af vingeformen ved hjælp af trykluft og/eller tør is

- afdækning af vingeformens kanter ved hjælp af afdækningstape
- påsprøjtning af et gelcoat på formens inderside
- afdækning af formhulrummets opadvendende åbning ved anbringelse af afdækningsfolie i forbindelse med påføring af gelcoat
- 5 - fjernelse af afdækningstape fra vingeformens kanter i forbindelse med påsprøjtning af gelcoat
- oplægning af fibermåtter eller fiberbånd på formens inderside
- indstøbning af det oplagte fibermateriale med polymer, f.eks. epoxy eller polyester og fortrinsvis ved vakuuminfusion
- 10 - slibning af den støbte vingeskalhalvpart efter hærkning af denne
- påføring af lim på vingeskalhalvpartens kanter og/eller vingeskalhalvpartens inderside med henblik på pålimning af afstivningsbjælke
- sammenlimning med anden vingeskalhalvpart
- slibning af ydersiden af sammenlimet vingeskal i kantområderne.

15

Robotten ifølge frembringelsen kan være indrettet til at udføre følgende opgaver:

- skære glasvæv og glasmåtter i længderetningen samtidig med, at glasset rulles ud i formen i længderetningen fra ruller anbragt på robotten,
- 20 - afskære glasfiberbaner på tværs af rullen,
- afskære passende længder glas til manuel placering i rodende,
- foretage opmærkning af afskårne stykker glas med et kendetegn som f.eks. et nummer eller en stregkode,
- udlægge andre langsgående såvel som tværgående elementer i vingen, eksempelvis lynlederkabler, fordelingsnet og vakuumfolie,
- 25 - oplægge "tørre" fibre med sprøjteteknik,
- foretage opmærkning for placering af balsatræ i vingeoplægget,
- foretage opmærkning til placering af indløbsprofiler på det færdige tørre oplæg forud for injektion/støbning,
- 30 - afmontere vakuumfolie og eller fordelingsnet efter endt støbning,

- måle temperaturer i vingeskallen under forskellige funktioner såsom under injektion, under hærkning, ved limfugecheck og ved overfladescanning af den sammenlimede vinge,
- udføre slibning i vingeskallen forud for montage af bjælker,
- 5 - udlægge lim på vingeskalhalvpartens kanter og ved bjælker,
- lave for-finish, som eksempelvis kan omfatte at renskære og grovslibe de kanter, som fremstår ved limfugen,
- foretage en "sandblæsning" med tør is i vingeskallen, hvor overfladen renses og klargøres til ilimning af bjælker og lignende,
- 10 - foretage profilskanning i forbindelse med kvalitetskontrol af bl.a. om den færdige vingeskal overholder givne tolerancer/mål, kontrol af formen forud for støbning og kontrol af limfugetykkelse.

I det følgende beskrives udførelsesformer for frembringelsen under henvisning til tegningen, der er forsynet med henvisningstal, som der i den efterfølgende tekst henvises til, og hvor

fig. 1 viser en robot set isometrisk og monteret med glasudrulleudstyr.

fig. 2 viser samme robot som i fig. 1, men her med gelcoat-påføringsudstyr.

20

I fig. 1 ses en robot 2 ifølge frembringelsen, der her er udformet som en portalrobot og omfatter to A-formede benkonstruktioner 4, som foroven er forbundet med en bro eller arbejdsplatform 6. Under benkonstruktionerne 4 er der monteret hjul 8, hvorpå maskinen kører – enten direkte på gulvet som vist her eller i skinner, der er monteret på eller i gulvet. Maskinen 2 er i fig. 1 vist med udstyr til glasudlægning 10 fra ruller 12, hvor maskinen 2 er i position over en formpart 14 til en vindmøllevingeskalhalvpart. Størrelsesforholdet mellem den viste maskine 2 og formparten 14 er ikke naturtro, og figuren tjener alene det formål at tydeliggøre opfindelsen.

30 Ved robotens 2 hjørner 16 er konstruktionen udført med ikke-viste følemidler, som er indrettet til at kunne detektere personer eller genstande, som befinder sig inden for en

vis sikkerhedsafstand. Disse følemidler er indrettet til at kunne stoppe maskinens fremdrift i tilfælde af, at maskinen 2 kommer for tæt på en person eller en genstand.

På broen 6 er der monteret midler, som tillader maskinens værktøj at bevæge sig i
5 mindst to yderligere retninger udover robottens køreretning (Z-akse), nemlig til siderne (X-akse) og op-ned (Y-akse). Derudover kan robotten 2 forsynes med forskellige værktøjer, som er drejelige i både lodret plan (B-akse) og vandret plan (A-akse). I den viste udførelsesform er dette opnået ved, at en robotarm 20 kan forskydes i X-retningen langs en skinne 18 på broen 6. Den nedre ende af robotarmen 20 er forsynet med et ar-
10 bejdshoved, som er drejelig omkring en første akse A parallel med robotarmen 20 og en vandret akse B vinkelret på den første akse A. Et værktøj, der er fastholdt af arbejds-
hovedet kan således anbringes i en vilkårlig position og med en vilkårlig vinkelstilling.

15 I fig. 1 ses det ene ben 4.1 som en bredere konstruktion end det andet ben 4.2. Denne forskel skyldes, at i den viste udførelse anvendes kun det brede ben 4.1 som oplagsplads for forskellige forbrugsmaterialer, eksempelvis gelcoat eller lim, som opbevares i tønder 22.

20 Robotten 2 er indrettet til at kunne skifte værktøj fra et ikke-vist værktøjsmagasin, som i princippet kunne være placeret på den omtalte bro/arbejdsplatform 6 eller benet 4.1 og til at kunne skifte mellem forskellige materialer, eksempelvis glasfibermåtter på ruller 12, der skal udrulles efter en nærmere bestemt rækkefølge, som ligeledes kan være anbragt i et ikke-vist materialemagasin, der også kan være placeret på bro-
25 en/arbejdsplatformen 6 eller benet 4.1.

I fig. 2 ses den samme robot 2 som i fig. 1, men vises her med udstyr 24 til påføring af gelcoat. Påføringen starter ved rodenden 26, hvor der på maskinens robotarm 20 er monteret en påføringssprøjte 24, hvis bevægelsesmønster følger formens tværsnit.
30 Samtidig med påføringen etableres der udsugning 28 af dampe fra formen ved rodenden 26, og der udrulles en afdækningsfolie 30, som forhindrer dampe i at fordele sig ud

i rummet. Denne afdækningsfolie 30 er med mellemrum forsynet med afstivende tværgående elementer 32 for på den måde at forhindre afdækningsfolien 30 i at suges ned i den våde gelcoat. Maskinen 2 er endvidere udstyret med en indretning 34, der kan op-
rulle den afdækningstape 36, som forud for påføring af gelcoat er anbragt på formpar-
5 tens kant 38. Formålet med oprulningen af afdækningstape 36 er at forhindre afdæk-
ningsfolien 30 i at komme i kontakt med den våde gelcoat. Ved endt påføring af gel-
coat kan robotten 2 enten afvente en afdampning/hærdning af den påførte gelcoat, eller
afdækningsfolien 30 kan fæstnes ved vingeformens tipende 40, hvorefter robotten 2
kan forberedes til det efterfølgende arbejdsstrin.

10

Robotten 2 kan også udstyres med ikke-vist limpåføringsudstyr, som kan være sådan
udført, at limen udlægges i bestemte mønstre og i en bestemt rækkefølge, hvorved kva-
liteten af limfugerne opnår en højere standard, end hvis limen påføres manuelt.

15 Ved udrulning af glasmåtter og lignende kan det i visse tilfælde være nødvendigt med
et fikseringsorgan ved rodenden 26, hvor glasset kan fastholdes under udrulning. På
denne måde sikres det, at glaslagene ikke trækkes væk fra det sted, hvor det pågælden-
de lag skal starte.

20 Robotten er forsynet med ikke-viste drivorganer til at bevæge den i Z-retningen samt
bevæge robotarmen i X- og Y-retningen samt arbejdshovedet omkring A- og B-aksen.

Det er ikke vist, hvorledes værktøjsmagasinet er placeret, men en fagmand ville uden
videre kunne placere et sådant således, at arbejdshovedet kan bringes til dette og ud-
25 skifte værktøj.

Arbejdshovedet er forsynet med passende fastholdelses- eller gribeorganer og tilhøren-
de drivorganer til at kunne skifte værktøj og forbrugsmateriale (fiberruller, tape mm.).

30 Alle drivorganer er eller kan være forbundet med en computer med et styresystem, der
kan programmeres til at udføre de ønskede arbejdsoperationer.

Frembringelsen er ikke begrænset til de her viste udførelsesformer.

BRUGSMODELKRAV

1. Robot (2) til fremstilling af vindmøllevinger af fiberkompositmateriale, hvilken robot omfatter
 - 5 - mindst et ben (4.1, 4.2) med hjul (8), så at robotten kan forskydes i en vingeformparts (14) længderetning (Z),
 - drivorganer til at bevæge robotten (2) i længderetningen (Z),
 - en bro (6), der forløber fra benet (4.1, 4.2) i tværrretningen (X) vinkelret på længderetningen (Z),
 - 10 - en robotarm (20), der er monteret på broen (6), så at den kan forskydes langs broen i tværrretningen (X),
 - et arbejdshoved, som er monteret på robotarmens (20) frie ende, og som omfatter
 - fastholdelsesorganer til fastholdelse af forskellige værktøjer, f.eks. fiberoplægningsudstyr (10),
 - 15 - **som er ny ved**, at

arbejdshovedet er monteret således, at det kan forskydes i lodret retning (Y), og at robotarmen (20) og/eller arbejdshovedet er forsynet med drivorganer til at bevæge arbejdshovedet i lodret retning (Y) samt i tværrretningen (X).
- 20 2. Robot (2) ifølge krav 1, **som er ny ved**, at arbejdshovedet er monteret således på robotarmens (20) frie ende, at det kan drejes, fortrinsvis 0-360°, om en første akse (A) parallel med robotarmen (20), og dreje, fortrinsvis mellem 0 og 180°, omkring en anden akse (B) vinkelret på den første akse (A), og hvor arbejdshovedet er forsynet med drivorganer til drejning af arbejdshovedet omkring den første og den anden akse (A,
- 25 B).
3. Robot ifølge krav 1 eller 2, **som er ny ved**, at den omfatter to lodrette ben (4.1, 4.2), imellem hvilke broen (6) forløber, idet et ben kan placeres på hver side af vingeformparten (14).

4. Robot ifølge et af de foregående krav, **som er ny ved**, at den omfatter et værktøjsmagasin med forskellige typer værktøjer, f.eks. fiberoplægningsudstyr, sprøjteudstyr, trykluftudstyr, tapeoprulningsudstyr, udstyr til udrulning og oprulning af afdækningsfolie, hvilket værktøjsmagasin kan være anbragt på benene (4.1) eller broen (6).

5

5. Robot ifølge et af de foregående krav, **som er ny ved**, at robotten på broen (6), robotarmen (20) eller arbejdshovedet omfatter organer til optagelse af en fiberbåndrulle (12), og at robotten omfatter føringsorganer til at styre oplægning af fiberbåndet, hvilke føringsorganer er monteret på arbejdshovedet og eventuelt kan anbringes i værktøjsmagasinet.

10

6. Robot ifølge et af de foregående krav, **som er ny ved**, at den omfatter et udsugningsudstyr (28), eventuelt med et støvsugermundstykke, hvilket støvsugermundstykke er monteret på arbejdshovedet og eventuelt kan anbringes i værktøjsmagasinet.

15

7. Robot ifølge et af de foregående krav, **som er ny ved**, at den omfatter et slibeværktøj, der er monteret på arbejdshovedet og eventuelt kan anbringes i værktøjsmagasinet.

20 8. Robot ifølge et af de foregående krav, **som er ny ved**, at den omfatter gelcoatpåføringsudstyr med en påføringssprøjte (24), der er monteret på arbejdshovedet og eventuelt kan anbringes i værktøjsmagasinet.

9. Robot ifølge et af de foregående krav, **som er ny ved**, at den omfatter udstyr til
25 udrulning og oprulning af afdækningsfolie.

10. Robot ifølge et af de foregående krav, **som er ny ved**, at den omfatter skæreorganer til overskæring af fiberbånd, hvilke skæreorganer er monteret på robotarmen (20) eller arbejdshovedet og eventuelt kan anbringes i værktøjsmagasinet.

30

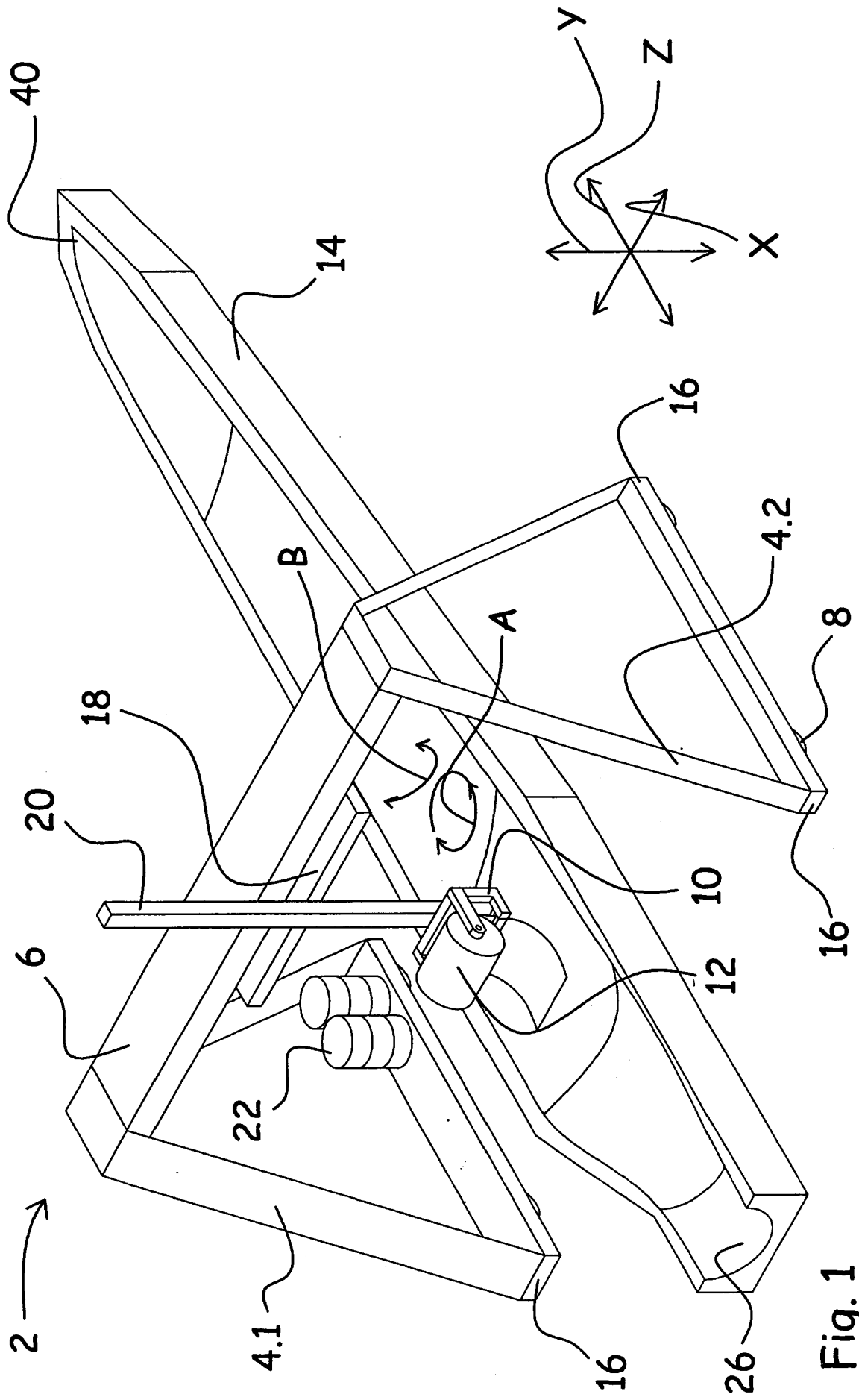


Fig. 1

