
Octroiraad



⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8900398**

Nederland

⑲ **NL**

- ⑤4 **Werkwijze voor het aanbrengen van een plaatselijke versterking in een sandwichconstructie.**
- ⑤1 Int.Cl⁵: B32B 5/28, B32B 31/24, B29C 45/16.
- ⑦1 Aanvrager: Schreiner Luchtvaart Groep B.V. te Leiden.
- ⑦4 Gem.: Ir. Th.A.H.J. Smulders c.s.
Vereenigde Octroobureaux
Nieuwe Parklaan 107
2587 BP 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8900398.
- ②2 Ingediend 17 februari 1989.
- ③2 --
- ③3 --
- ③1 --
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 17 september 1990.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Werkwijze voor het aanbrengen van een plaatselijke versterking in een sandwichconstructie.

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het aanbrengen van een plaatselijke versterking in een plaatvormig materiaal, zoals een sandwichconstructie. Meer in het bijzonder heeft de uitvinding betrekking op een werkwijze voor het aanbrengen van een versterking in een thermoplastische sandwichconstructie.

Plaatvormige materialen, zoals sandwichconstructies vinden veel toepassing in die gebieden waar materialen gebruikt worden die een grote sterkte of stijfheid moeten combineren met een gering gewicht. Dit is bij voorbeeld het geval in luchtvaart-, ruimtevaart- en transporttoepassingen.

Sandwichconstructies bestaan in het algemeen uit een kernmateriaal dat licht van gewicht is, met op de beide oppervlakken ervan een veelal versterkte toplaag. Door de goede hechting tussen de toplagen en het kernmateriaal verkrijgt men de goede stijfheid. De overige eigenschappen van het materiaal worden mede bepaald door de aard van de diverse materialen.

Bekende sandwichconstructies zijn gebaseerd op een kernmateriaal met een honingraatstructuur. Een ander type sandwichmateriaal is beschreven in de Europese octrooiaanvragen 264 495 en 268 148. Dit materiaal is volledig thermoplastisch en bestaat uit een kernmateriaal dat onder meer een thermoplastisch schuim omvat en twee toplagen die bestaan uit een vezelversterkte kunststof zoals polycarbonaat of polyetherimide.

In de nog niet gepubliceerde Europese octrooiaanvraag no. 88202345.0 wordt een vlamwerend plaatvormig materiaal beschreven dat ook thermoplastisch is.

Bij de toepassing van een sandwichconstructie kan het soms gewenst zijn, dat lokale versterkingen aangebracht worden. Sandwichconstructies zijn veelal in de vorm van een plaat, bij

voorbeeld een wandpaneel, waaraan diverse voorwerpen bevestigd moeten worden. Doordat dit lokaal vrij grote krachten met zich mee kan brengen is het noodzakelijk plaatselijk versterking aan te brengen om bevestiging mogelijk te maken. Dit geschiedt door
5 het maken van een gat in één van de toplagen van de sandwichconstructie. Vervolgens wordt kernmateriaal verwijderd, waarna een massief vulmateriaal ter plaatse van de verwijderde kern wordt aangebracht. Gebruikelijke vulmaterialen zijn gebaseerd op thermohardende twee-componenten systemen. Deze bewerking is erg
10 arbeidsintensief, hetgeen tot gevolg heeft dat de arbeidskosten van het verwerken van sandwichconstructies hoog zijn, terwijl ook de verwerking lang duurt.

Een doel van de uitvinding is het verschaffen van een werkwijze voor het aanbrengen van een plaatselijke versterking in
15 de kern van een sandwichconstructie, welke werkwijze niet de nadelen bezit van de bekende methoden voor het aanbrengen van plaatselijke versterkingen in plaatmaterialen.

De werkwijze volgens de uitvinding betreft het aanbrengen van een plaatselijke versterking in een plaatvormig
20 materiaal omvattende een kernmateriaal aangebracht tussen twee versterkte toplagen, welk kernmateriaal een lagere dichtheid heeft dan de toplagen, waarbij door één van de toplagen heen onder druk in het kernmateriaal een hoeveelheid plastisch materiaal geïnjecteerd wordt, welk plastisch materiaal na
25 injectie verhardt.

Verrassenderwijs is gebleken, dat op deze wijze snel, efficiënt en betrouwbaar een plaatselijke versterking in een sandwichconstructie aangebracht kan worden.

Volgens een voorkeursuitvoeringsvorm van de werkwijze
30 volgens de uitvinding verdringt en/of versmelt het plastische materiaal ter plaatse van de injectie het kernmateriaal

Als plastisch materiaal wordt bij voorkeur een thermoplastische kunststof toegepast met een verwekings-

temperatuur van tenminste 50°C. Dergelijke kunststoffen kunnen onder meer gekozen zijn uit de groep bestaande uit polystyreen, styreenpolymeren, acrylaat en/of methacrylaat polymeren, polyolefinen, polycarbonaat, polyetherimide, polyamide, 5 polysulfon, polyethersulfon, polyetherketon, polyetheretherketon en polyfenyleensulfide. Dergelijke materialen hebben niet alleen het voordeel, dat ze met gemak in de kern geïnjecteerd kunnen worden, maar deze dragen ook bij tot de verbetering van de drukvastheid van het plaatvormige materiaal.

10 Eventueel kunnen deze kunststoffen een hoeveelheid vezels bevatten, welke mee geïnjecteerd worden. De vezels zijn bij voorkeur gekozen uit de groep bestaande uit glasvezels, polyamidevezels, zoals aramidevezels, polyetheenvezels, polyestervezels en koolstofvezels. Ook is het mogelijk een

15 hoeveelheid blaasmiddel in de te injecteren kunststof op te nemen, welk blaasmiddel tijdens en na de injectie een schuim vormt van de geïnjecteerde kunststof. Uiteraard is het dan van belang, dat de hoeveelheid schuimmiddel zo gering is, dat de dichtheid van de versterking groter is dan de dichtheid van het

20 omringende kernmateriaal.

Het te versterken plaatvormige materiaal (sandwich-constructie) bestaat bij voorkeur uit een thermoplastisch, schuimvormig kernmateriaal en twee toplagen, welke bestaan uit een thermoplastische kunststof die versterkt is met een weefsel, 25 een breisel, een vezelvlies of unidirectioneel aangebrachte vezels. Een dergelijk materiaal is onder meer beschreven in de Europese octrooiaanvragen die in de inleiding genoemd zijn.

De materialen waaruit het plaatvormige materiaal opgebouwd kan zijn, zijn ook beschreven in de genoemde Europese 30 octrooiaanvragen. Meer in het bijzonder is het thermoplastische schuimvormige kernmateriaal een polyetherimide schuim, een polycarbonaat schuim, een polymethacrylamide schuim, een

polyethersulfon schuim, een polyetherketon schuim, een polyether-etherketon schuim, of een polyfenyleensulfide schuim.

De toplagen bestaan bij voorkeur uit vezelversterkte kunststof, meer in het bijzonder uit een thermoplastische kunststof die versterkt is met een weefsel, een breisel, een vezelvlies of unidirectioneel aangebrachte vezels.

De thermoplastische kunststof, het matrixmateriaal van de toplagen, is in het algemeen een kunststof met een hoog verwekingspunt, bij voorbeeld polycarbonaat, polyetherimide, polyamide, polysulfon, polyethersulfon, polyetherketon, polyether-etherketon of polyfenyleensulfide.

Het thermoplastische schuimvormige kernmateriaal is bij voorkeur een polyetherimide schuim, een polycarbonaat schuim, een polymethacrylamide schuim, een polyethersulfon schuim, een polyetherketon schuim, een polyether-etherketon schuim, of een polyfenyleensulfide schuim. Eventueel kan men in het schuimmateriaal ook vezels aanbrengen. Dergelijke vezels kunnen gekozen zijn uit de groep bestaande uit glasvezels, polyamidevezels, zoals aramidevezels, polyetheenvezels, polyestervezels en koolstofvezels.

Bij toepassing van genoemde schuimmaterialen, in combinatie met de hierna te noemen thermoplastische kunststoffen voor de toplaag en de versterking verkrijgt men een optimale constructie van de versterking en een maximale sterkte van de totale constructie en van de versterkingspunten.

De bij voorkeur toe te passen thermoplastische kunststoffen zijn polycarbonaat, polyetherimide, polyamide, polysulfon, polyethersulfon, polyetherketon, polyether-etherketon en polyfenyleensulfide.

In de toplaag zijn deze kunststoffen bij voorkeur versterkt met glasvezels, polyamidevezels, zoals aramidevezels, polyetheenvezels, polyestervezels en koolstofvezels. De aard van de vezelversterking in de toplaag heeft nagenoeg geen invloed op

de condities voor het injecteren van de thermoplastische kunststof in de kern, maar de mate van versterking kan daar wel invloed op hebben. Hoe dichter namelijk de vezelversterking in de huid is, des te meer druk zal er uitgeoefend moeten worden om door de toplaag heen te injecteren. Deze drukvariaties liggen echter altijd binnen de gebruikelijke spuitgietdrukken. Bij zeer hoge dichtheden van de vezels in de huid kan het in bepaalde gevallen gewenst of voordelig zijn een klein gat voor te boren in de huid. Dit is echter geenszins te vergelijken met het boren van een groot gat en het wegnemen van de kern, zoals tot op heden gebruikelijk was.

De werkwijze volgens de uitvinding is zeer eenvoudig uit te voeren, waarbij het mogelijk is gebruik te maken van bestaande apparatuur. Bij toepassing van een spuitgietmachine hoeft men namelijk slechts de spuitkop ervan op de te versterken plaats te brengen en een afgepaste dosis gesmolten thermoplastische kunststof te injecteren. Door de kracht welke de injectie heeft, spuit het plastische materiaal door de toplaag heen en baant zich een wegin de kern. Afhankelijk van de condities en toegepaste materialen, zal dit geschieden door verdringing en/of door versmelting. Met name bij de toepassing in thermoplastische sandwichconstructies heeft dit grote voordelen, aangezien de warmte van de gesmolten thermoplastische kunststof die geïnjecteerd wordt, tijdens het injecteren in de kern van de sandwichconstructie het schuim laat smelten. Gebleken is, dat op deze wijze ook een goede hechting van de lokale versterking in de kern aan de toplagen verkregen wordt. Tevens kan men door de keus van materialen bewerkstelligen, dat een goede hechting verkregen wordt tussen de versterking en de rest van het kernmateriaal. Met name de hechting aan de toplagen kan bij de bekende methoden voor het versterken van sandwichconstructies veel te wensen overlaten.

Voor de werkwijze volgens de uitvinding kan men de gebruikelijke spuitgietmachines toepassen. Voor zover nodig kan

3900398.

een aanpassing geschieden om de spuitkop op de juiste plaats voor de injectie te brengen. Bij de toepassing van verhoudingsgewijs hoge injectiedrukken kan het wenselijk zijn het plaatvormige materiaal aan de achterzijde, dat wil zeggen de zijde waar geen
5 injectie plaats vindt te ondersteunen, teneinde te voorkomen, dat het plastische materiaal door de plaat heen gespoten wordt.

De dosering van de thermoplastische kunststof geschiedt in afhankelijkheid van de aard van het materiaal, de gewenste versterking in de kern en de dikte van de sandwichconstructie.
10 Gebleken is evenwel, dat de hoeveelheid niet erg kritisch is. Voor een sandwichconstructie met een dikte van 8 mm, kan men een dosering van 0,5-20 ml plastisch materiaal toepassen. Men verkrijgt dan een goede lokale versterking.

De uitvinding is ook toepasbaar voor andere
15 sandwichconstructies dan die volgens genoemde Europese octrooiaanvragen. Met name is de uitvinding ook geschikt voor het aanbrengen van lokale versterkingen in sandwichconstructies die gebaseerd zijn op een kernmateriaal dat een honingraatstructuur heeft.

20 De werkwijze volgens de uitvinding is toepasbaar op vlakke plaatvormige materialen, maar ook op reeds gevormde voorwerpen. Daarbij is tevens van belang, dat de versterking in principe geen invloed heeft op de verdere verwerkbaarheid en vervormbaarheid van het plaatvormige materiaal. Dit is van groot
25 belang voor de thermoplastische sandwichconstructies van de genoemde Europese octrooiaanvragen, waarvan immers het grote voordeel is, dat deze voortdurend thermoplastisch vervormbaar blijven.

De plaatselijk versterkte plaatvormige materialen
30 kunnen voorzien worden van bevestigingshulpmiddelen ter plaatse van de versterking. Dit zijn bij voorbeeld schroefbussen, scharnierpunten, en dergelijke. Bij het aanbrengen van schroefbussen of vergelijkbare bevestigingshulpmiddelen kan het

voordelen hebben deze tegelijk met de versterking, tijdens het injecteren aan te brengen. Het kan echter ook voorafgaand aan, danwel na het aanbrengen van de plaatselijke versterking gebeuren.

5 Een belangrijk voordeel van de uitvinding is het feit, dat de drukvastheid van het materiaal sterk verbeterd is. Daardoor is het mogelijk met behulp van spuitgieten op het oppervlak bevestigingshulpmiddelen (brackets) aan te brengen. met conventionele materialen was dit niet mogelijk, omdat daarvoor de
10 drukvastheid van het plaatvormige materiaal te gering was.

De uitvinding wordt nu toegelicht aan de hand van een voorbeeld maar is daartoe niet beperkt.

Voorbeeld

15 Een sandwichplaat bestaande uit een schuimkern van polyetherimide met een soortelijk gewicht van 90 kg/m^3 en twee toplagen van glasvlies (107 g/m^2), geïmpregneerd met polyetherimide (50%), en een dikte van 5 mm, werd voorzien van een versterking. Dit geschiedde door injectie van gesmolten
20 polyetherimide met behulp van een spuitgietkop, door de toplaag heen. Aan één zijde van de sandwichplaat werd deze ondersteunt met een metalen plaat, terwijl aan de andere zijde de spuitkop tegen het oppervlak van de toplaag geplaatst werd. Door de kracht van de injectie werd het materiaal in de kern gespoten met een
25 injectietijd van 2 seconden. Het verkregen, versterkte oppervlak had een diameter van 30 mm. De compressiesterkte ter plekke van de versterking bedroeg 120 N/mm^2 . De compressiesterkte van de plaat zelf bedroeg 3 N/mm^2 .

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het aanbrengen van een plaatselijke versterking in een plaatvormig materiaal omvattende een kernmateriaal tussen twee versterkte toplagen, welk kernmateriaal een lagere dichtheid heeft dan de toplagen, waarbij door één van de toplagen heen onder druk in het kernmateriaal een hoeveelheid plastische materiaal geïnjecteerd wordt, welk plastisch materiaal na injectie verhardt.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij het plastische materiaal ter plaatse van de injectie het kernmateriaal verdringt en/of versmelt.
3. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, waarbij als plastisch materiaal een thermoplastische kunststof toegepast wordt met een verwekingstemperatuur van tenminste 50°C.
4. Werkwijze volgens conclusie 1-3, waarbij het plastische materiaal met behulp van een spuitgietmachine onder druk door de versterkte toplaag heen in de kern geïnjecteerd wordt.
5. Werkwijze volgens conclusie 1-4, met het kenmerk, dat de sandwichconstructie bestaat uit een thermoplastisch, schuimvormig kernmateriaal en twee toplagen, welke bestaan uit een thermoplastische kunststof die versterkt is met een weefsel, een breisel, een vezelvlies of unidirectioneel aangebrachte vezels.
6. Werkwijze volgens conclusie 5, waarbij het thermoplastische schuimvormige kernmateriaal een polyetherimide schuim, een polycarbonaat schuim, een polymethacrylamide schuim, een polyethersulfon schuim, een polyetherketon schuim, een polyether-etherketon schuim, of een polyfenyleensulfide schuim is.
7. Werkwijze volgens conclusie 5 of 6, waarbij het thermoplastische schuimvormige kernmateriaal tevens vezels bevat.

9900396.

8. Werkwijze volgens conclusie 7, waarbij de vezels gekozen zijn uit de groep bestaande uit glasvezels, polyamidevezels, zoals aramidevezels, polyetheenvezels, polyestervezels en koolstofvezels.
- 5 9. Werkwijze volgens conclusie 5-8, waarbij de thermoplastische kunststof van de toplaag gekozen is uit polycarbonaat, polyetherimide, polyamide, polysulfon, polyethersulfon, polyetherketon, polyether-etherketon en polyfenyleensulfide.
- 10 10. Werkwijze volgens conclusie 1-9, waarbij het materiaal van de versterking in de toplaag gekozen is uit glasvezels, polyamidevezels, zoals aramidevezels, polyetheenvezels, polyestervezels en koolstofvezels.
11. Werkwijze volgens conclusie 3-10, waarbij de te
15 injecteren thermoplastische kunststof gekozen is uit polystyreen, styreenpolymeren, acrylaat en/of methacrylaat polymeren, polyolefinen, polycarbonaat, polyetherimide, polyamide, polysulfon, polyethersulfon, polyetherketon, polyether-etherketon en polyfenyleensulfide.
- 20 12. Werkwijze volgens conclusie 3-11, waarbij de te injecteren thermoplastische kunststof tevens vezels bevat.
13. Werkwijze volgens conclusie 12, waarbij de vezels gekozen zijn uit de groep bestaande uit glasvezels, polyamidevezels, zoals aramidevezels, polyetheenvezels,
25 polyestervezels en koolstofvezels.
14. Werkwijze volgens conclusie 1-4 of 8-13, waarbij de sandwichconstructie bestaat uit een kernmateriaal met een honingraatstructuur.
15. Werkwijze volgens conclusie 1-14, waarbij in de
30 versterking een bevestigingshulpmiddel aangebracht wordt.
16. Werkwijze volgens conclusie 15, waarbij tijdens het injecteren van het plastische materiaal een bevestigingshulpmiddel aangebracht wordt.

17. Werkwijze volgens conclusie 1-16, waarbij na het aanbrengen van de versterking op de versterkte plaats een bevestigingshulpmiddel aangebracht wordt.

18. Werkwijze volgens conclusie 17, waarbij het bevestigingshulpmiddel op de versterkte plaats middels 5 spuitgieten aangebracht wordt.

19. Plaatvormig materiaal voorzien van één of meer plaatselijke versterkingen, verkregen onder toepassing van de werkwijze volgens één of meer der conclusies 1-18.

8900398.