



MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

PUBLICATIENUMMER : 1010823A3
INDIENINGSNUMMER : 09601078
Internat. klassif. : F16F B29B B29D
Datum van verlening : 02 Februari 1999

De Minister van Economische Zaken,

Gelet op de wet van 28 Maart 1984 op de uitvindingsoctrooien
inzonderheid artikel 22;
Gelet op het Koninklijk Besluit van 2 December 1986, betreffende het aanvragen,
verlenen en in stand houden van uitvindingsoctrooien, inzonderheid artikel 28;
Gelet op het proces-verbaal opgesteld door de Dienst voor Industriële Eigendom op
24 December 1996 te 10u00

BESLUIT :

ARTIKEL 1.- Er wordt toegekend aan : LSM N.V.
Het Overloon 1, NL-6411 TE HEERLEN(NEDERLAND)

vertegenwoordigd door : HOOGSTRATEN Willem, OCTROOIBUREAU DSM, Postbus 9 - 6160 MA
Geleen NEDERLAND.

een uitvindingsoctrooi voor de duur van 20 jaar, onder voorbehoud van de betaling van
de jaartaksen voor : CONSTRUCTIEVEER VAN MET VEZELS VERSTERKTE KUNSTSTOF.

UITVINDER(S) : Marissen Roelof, Koningstraat 55, NL-6121 HS Born (NL); Boonen Petrus
Johannes Lambertus, Kraaiakkerweg 7, NL-6081 EK Haelen (NL); Beckers Jan Marie
Hubert, Stationsstraat 186, NL-6181 AM ELSLOO (NL)

ARTIKEL 2.- Dit octrooi is toegekend zonder voorafgaand onderzoek van zijn
octrooieerbaarheid, zonder waarborg voor zijn waarde of van de juistheid van
de beschrijving der uitvinding en op eigen risico van de aanvrager(s).

Brussel 02 Februari 1999
BIJ SPECIALE MACHTIGING :

L. WUYTS
ADVISEUR

CONSTRUCTIEVEER VAN MET VEZELS VERSTERKTE KUNSTSTOF

5

De uitvinding heeft betrekking op een constructieveer voor het opnemen van belastingen, vervaardigd uit met vezels versterkte kunststof. De uitvinding heeft eveneens betrekking op een werkwijze voor de vervaardiging van een dergelijke constructieveer. Met vezels versterkte kunststof-veren zijn algemeen bekend en worden sinds ongeveer 15 jaar commercieel geproduceerd. De constructieveren volgens de stand der techniek bevatten allen continue vezels. Hiermee wordt bedoeld dat de vezels zich uitstrekken over de gehele productlengte zonder dat ze worden onderbroken. Het gebruik van continue vezels wordt door de vakman op het gebied van de constructieveren als noodzakelijk gezien voor het opnemen van de voor dit soort veren gangbare belastingen. Een bekende constructieveer van het type bladveer wordt bijvoorbeeld beschreven in EP-A-0134617. Deze bekende constructieveer heeft de vorm van een sandwich-structuur en bestaat uit een kerndeel met twee deklagen aan weerszijden van het kerndeel. Het kerndeel bevat versterkingsvezels met een willekeurige orientatie ten opzichte van de langsrichting van de veer. De deklagen bevatten continue versterkingsvezels die alle in de langsrichting van de veer georienteerd zijn. Deze in de langsrichting van de veer georienteerde continue versterkingsvezels zijn noodzakelijk om de voor de veer benodigde (buig)stijfheid, (buig)sterkte en levensduur te verkrijgen.

Het nadeel van de bekende veer is dat deze in een groot aantal procesgangen dient vervaardigd te

worden. In EP-A-0134617 wordt eerst het kerndeel vervaardigd. Daarna worden aan weerszijden van het kerndeel met de hand continue vezels aangebracht die vervolgens geïmpregneerd worden met een thermohardbare kunststof. Vervolgens wordt het geheel in een verwarmde mal geplaatst, waarin de thermohardbare kunststof wordt uitgehard en de constructieveer gevormd. Bij plaatsing in de mal dienen de continue vezels onder trekspanning gehouden te worden om er voor te zorgen dat zij hun orientatie behouden en niet bijvoorbeeld uitknikken. Al deze maatregelen zijn noodzakelijk voor het verkrijgen van een constructieveer die voldoet aan de voor een dergelijke veer gestelde mechanische eisen.

De uitvinding beoogt een constructieveer te verschaffen, die op een snelle wijze in één procesgang kan worden vervaardigd en die tegelijkertijd de voor een constructieveer benodigde (buig)stijfheid, (buig)sterkte en levensduur heeft.

De uitvinding heeft daartoe het kenmerk, dat de constructieveer hoofdzakelijk discontinue vezels bevat, waarvan tenminste een gedeelte gericht is volgens de in bedrijf beoogde belastingsrichting van de veer.

Met discontinue vezels worden in het kader van deze aanvraag vezels bedoeld waarvan het begin- en eindpunt zich in de constructieveer bevinden. Dit in tegenstelling tot de continue versterkingsvezels van de bekende constructieveer, die slechts begrensd worden door een eindvlak van de veer. Onder hoofdzakelijk wordt verstaan dat de discontinue vezels bepalend zijn voor de weerstand tegen vervorming en breuk van de veer volgens de uitvinding, in tegenstelling tot de bekende veer waar de benodigde stijfheid en sterkte bepaald worden door de ononderbroken vezels. Met de in bedrijf beoogde belastingsrichting wordt bedoeld de richting van de op de veer uitgeoefende krachresultante, wanneer de veer in bedrijf is. Voor een horizontaal

onder een vrachtwagen geplaatste bladveer bijvoorbeeld, zal de belastingsrichting doorgaans verticaal zijn.

Voor een op één van zijn uiteinden geplaatste schroefveer is de belastingsrichting eveneens
5 verticaal. Bij het aanschouwen van een constructieveer zal het voor de vakman onmiddellijk duidelijk zijn wat de beoogde belastingsrichting van de veer is.

Het is bekend dat met discontinue vezels versterkte kunststoffen doorgaans sneller kunnen worden
10 verwerkt tot eindproduct dan met continue vezels versterkte kunststoffen. Dit gaat echter altijd ten koste van de mechanische eigenschappen van het product. Het is echter verrassend dat de constructieveer volgens de uitvinding, waarin discontinue i.p.v. continue
15 vezels worden toegepast en waarin een gedeelte van de discontinue vezels is gericht volgens de in bedrijf beoogde belastingsrichting van de veer, toch voldoende stijfheid, sterkte en levensduur bezit.

Bij voorkeur is de gewichtsgemiddelde lengte
20 van de discontinue vezels begrepen tussen 20 en 80 mm. Hierdoor wordt een verdere verbetering bereikt van met name de sterkte en de levensduur. Met de meeste voorkeur is de gewichtsgemiddelde lengte begrepen tussen 45 en 55 mm. Hierdoor wordt een betere verdeling
25 van de discontinue vezels over de constructieveer verkregen, waardoor de sterkte verder toeneemt. De gewichtsgemiddelde vezellengte kan op voor de vakman bekende wijze worden bepaald. Een geschikte methode bestaat erin een constructieveer aan een temperatuur
30 bloot te stellen waarbij de kunststof degradeert doch de doorgaans veel temperatuurbestendiger vezels onaangetast blijven. Vervolgens worden de vezels verzameld en gezeefd door middel van een aantal zeven met aflopende genormeerde maaswijdte. Uit de per zeef
35 opgevangen gewichtshoeveelheden vezels wordt een verdeling opgesteld, waaruit de gewichtsgemiddelde vezellengte op eenvoudige wijze kan worden verkregen.

De constructieveer volgens de uitvinding bevat bij voorkeur tussen 20 en 60 vol.-% discontinue vezels ten opzichte van het totale gewicht van de vezelversterkte kunststof in de veer. Met de meeste
5 voorkeur bedraagt het gehalte aan vezels tussen 30 en 50 vol.-% ten opzichte van het totale gewicht van de vezelversterkte kunststof in de veer.

Een constructieveer dient een zo groot mogelijke hoeveelheid elastische energie op te nemen en
10 weer af te geven zonder te breken. Wanneer een dergelijke veer bovendien in de transportsector wordt toegepast, dient deze elastische energie-opname-capaciteit bij zo laag mogelijk gewicht op te treden. De constructieveer volgens de uitvinding heeft als
15 bijkomend voordeel dat de elastische energie-opname-capaciteit per gewichtseenheid van de veer betrekkelijk hoog is. De elastische energie-opname-capaciteit wordt in het kader van deze aanvraag gedefinieerd als de totale oppervlakte onder een kracht-verplaatsingscurve
20 bij belasting tot breuk van de constructieveer.

Er zijn een groot aantal types constructieveer bekend. Zo worden bijvoorbeeld op luchtvering gebaseerde constructieveren toegepast in de zwaardere vrachtwagens. In de machinebouw worden vooral
25 schotelveren toegepast. Verder worden schroef- en torsieveren veelvuldig toegepast in personenauto's, caravans en autobussen. Ook bladveren worden veelvuldig ingezet in de transportsector. Hoewel de uitvinding niet beperkt is tot een bepaald type constructieveer,
30 is de constructieveer volgens de uitvinding bij voorkeur een bladveer met een onder- en bovenzijde waarbij onder de in bedrijf beoogde belasting de trekspanningen optreden aan de onderzijde en de drukspanningen aan de bovenzijde.

35 Bladveren zijn doorgaans opgebouwd uit meerdere lagen of bladen. De bekende vezelversterkte kunststof constructieveer, beschreven in EP-A-0134617,

bevat 3 lagen. Ook bladveren van staal bezitten
doorgaans 3 of vier, en soms zelfs nog meer, bladen.
Deze constructievorm van de bekende bladveer wordt
gekozen om de buigstijfheid van de veer goed in te
5 kunnen stellen. Deze buigstijfheid mag niet te hoog
zijn omdat de veer in dat geval schokken niet goed kan
opvangen of dempen, noch te laag zijn omdat de veer dan
een te grote uitwijking zal vertonen bij belasting. De
bekende vezelversterkte kunststof-veer kan slechts in
10 een beperkt aantal vormen geproduceerd worden. Zo
vereist een goed ontworpen bladveer een dusdanige vorm
dat de door de buigbelasting opgeroepen trek- en
drukspanningen vrijwel over de gehele lengte van de
veer nagenoeg constant zijn. Doorgaans wordt dit
15 bereikt door ter hoogte van het midden van de veer
(waar het buigmoment het grootst is) de veer een
grotere hoogte te geven dan aan de uiteinden, waar de
veer in bedrijf is opgelegd (en het buigmoment dus
verwaarloosbaar klein is). Met de hoogte van de
20 bladveer wordt hier bedoeld de afstand tussen boven- en
onderzijde van de veer. Bij de bekende bladveer waar
continue vezels worden gebruikt kan een verhoging van
het midden van de veer slechts bereikt worden door een
versmalling van de veerbreedte ter plekke van de
25 verhoging, aangezien de oppervlakte van de
dwarsdoorsnede over de gehele lengte van de veer
noodzakelijkerwijs ongeveer constant moet zijn. Een
alternatieve werkwijze zou zijn ter hoogte van het
midden van de veer meerdere lagen met continue
30 vezelversterkte kunststof aan te brengen. In beide
gevallen is het productieproces ingewikkeld en
tijdrovend. Bovendien is de reproduceerbaarheid laag.
De constructieveer volgens de uitvinding heeft als
extra voordeel dat deze snel en reproduceerbaar
35 geproduceerd kan worden in vrijwel elke, aan de
constructieve eisen aangepaste vorm.

Bij voorkeur wordt de constructieveer volgens

de uitvinding gekenmerkt doordat de dwarsdoorsnede van de bladveer tenminste ter hoogte van het midden van de veer breder is aan de onderzijde dan aan de bovenzijde. Hierdoor wordt een verdere verbetering van de sterkte en levensduur van de veer bereikt. Met de meeste voorkeur is de dwarsdoorsnede van de bladveer althans ter hoogte van het midden van de veer trapeziumvormig.

5 Bij voorkeur is de constructieveer volgens de uitvinding een éénbladige bladveer. Hierdoor wordt een verdere verhoging van de elastische energie-opslagcapaciteit bereikt. Een verder voordeel van deze voorkeursuitvoering is, dat de levensduur van de veer verder wordt verlengd.

15 De uitvinding heeft eveneens betrekking op een werkwijze voor de vervaardiging van een constructieveer. In de werkwijze wordt gebruik gemaakt van halffabrikaten die discontinue vezels in een kunststof matrix omvatten. Hoewel niet noodzakelijk voor de uitvinding wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van velvormige halffabrikaten. In de werkwijze volgens de uitvinding worden één of meerdere, bij voorkeur velvormige halffabrikaten, aangebracht in een geopende persmatrijs met de vorm van de veer, vervolgens wordt de persmatrijs gesloten, zodat de veer wordt gevormd, 25 waarna de matrijs wordt geopend en de gevormde veer wordt verwijderd, met dien verstande dat tenminste een gedeelte van de velvormige halffabrikaten wordt aangebracht met de discontinue vezels gericht volgens de in bedrijf beoogde belastingsrichting van de constructieveer. Hierdoor wordt een constructieveer 30 verkregen zoals hierboven en in de conclusies beschreven.

Bij voorkeur wordt de werkwijze volgens de uitvinding gekenmerkt doordat het gedeelte van de velvormige halffabrikaten dat wordt aangebracht met de 35 discontinue vezels gericht volgens de in bedrijf beoogde belastingsrichting van de constructieveer

tenminste 80 gew.-% bedraagt van het totaal gewicht van de velvormige halffabrikaten. Hierdoor wordt de sterkte van de met de werkwijze verkregen veer verder verbeterd.

5 Bij voorkeur wordt de werkwijze volgens de uitvinding gekenmerkt doordat de velvormige halffabrikaten glasvezels en als matrix een thermohardbare kunststof omvatten, welke kunststof een onverzadigde polyester, een monomeer dat kan
10 copolymerizeren met de polyester, en vulstoffen omvat, waarbij het volumegehalte glasvezels gelegen is tussen 45 en 55 vol.-% ten opzichte van het totale volume van het halffabrikaat en waarbij de glasvezels een gewichtsgemiddelde vezellengte bezitten van tenminste
15 25 mm.

Halffabrikaten omvattende discontinue vezels en een kunststof als matrix zijn algemeen bekend. Dergelijke halffabrikaten zijn onder verscheidene fysische verschijningsvormen commercieel verkrijgbaar,
20 zoals bijvoorbeeld velvormig, in de vorm van een verzameling korrels of staafjes, als persmassa enzovoort. De versterkingsvezels in het halffabrikaat kunnen bestaan uit ieder mogelijk materiaal. Voorbeelden van geschikt vezelmateriaal zijn glas,
25 koolstof, aramide, siliciumcarbide, aluminiumoxide, asbest, keramiek, grafiet, metaal of een hoogverstreckte kunststof, zoals bijvoorbeeld verstrekt ultrahoogmoleculair polyetheen, of combinaties daarvan. Bij voorkeur bestaat het vezelmateriaal uit glas,
30 koolstof, of aramide. Het halffabrikaat kan zowel een thermoplastische als een thermohardbare kunststof bevatten.

De thermoplastische kunststof kan gekozen worden uit alle mogelijke thermoplastische
35 (co)polymeren zoals polyamides (PA), bijvoorbeeld nylon-6, nylon-6.6, nylon-4.6, nylon-8, nylon-6.10, nylon-11, nylon-12, etc., polyolefinen, bijvoorbeeld

polypropreen (PP), polyetheen (PE),
polytetrafluoroethyleen (PTFE), polyphenyleenether (PPE
of PPO), etc., amorfe en/of kristallijne polyesters
zoals polyalkyleentereftalaten, bijvoorbeeld polyetheen
5 tereftalaat (PETP of PET), polybuteen tereftalaat
(PBT), etc., of polyimides (PI), zoals bijvoorbeeld
polyetherimide (PEI), polyamideimide (PAI), of
polymethyl(meth)acrylaat (PMMA), polyethermethacrylaat
(PEMA). Verder kunnen polyphenyleensulfide (PPS),
10 polyvinylen zoals polyvinylalcohol (PVA),
polyvinylacetaat (PVAc), ethyleenvinylacetaat (EVA),
polyvinylchloride (PVC), polyvinylideenchloride (PVDC),
copolymeren van vinylchloride en vinylideenchloride of
polyvinylideenfluoride (PVDF), polyethyleenglycol
15 (PETG), styreenhoudende copolymeren zoals al of niet
rubberhoudende polystyreen (PS), styreen-
acrylonitrilcopolymeren (SAN), acrylonitril-butadieen-
styreencopolymeren (ABS), styreen maleïnezuuranhydride
(SMA), polyacrylonitril (PAN), polyaryleensulfideketon,
20 polyoxymethyleen (POM), polycarbonaat (PC), polyethers
(PEth), polyetherketon (PEK), polyetherketonketon
(PEKK), polyetheretherketon (PEEK), polyacetalen,
polyacrylzuur, polyurethanen (PUR), polyarylzuur (PAA),
celluloseesters, polybenzimidazole (PBI), en blends van
25 genoemde thermoplasten worden toegepast. Bovenstaande
lijst thermoplastische polymeren wordt gegeven ten
titel van voorbeeld. Het moge duidelijk zijn dat de
werkwijze volgens de uitvinding niet beperkt is tot het
vervaardigen van constructievere die bovengenoemde
30 thermoplasten bevatten.

De thermohardbare kunststof kan gekozen
worden uit alle mogelijke thermohardbare harsen zoals
bijvoorbeeld harsen op basis van epoxides, onverzadigde
polyesters, vinylesters, aminoplasten zoals
35 bijvoorbeeld phenolformaldehyde, melamineformaldehyde,
enzovoort.

Bij voorkeur omvat het halffabrikaat

glasvezels en als matrix een thermohardbare kunststof die een onverzadigde polyester, een monomeer dat kan copolymerizeren met de polyester en vulstoffen bevat. In een dergelijk halffabrikaat bezitten de glasvezels
5 doorgaans een gewichtsgemiddelde lengte tussen 5 en 100 mm, waarbij het volumegehalte glasvezels doorgaans gelegen is tussen 10 en 55 vol.-%. Geschikte vulstoffen in het halffabrikaat zijn bijvoorbeeld krijt, talk, silica en roet. Daarnaast kunnen dergelijke
10 halffabrikaten een indikmiddel bevatten. Het indikken van de thermohardbare kunststof om deze de juiste viscositeit voor verwerking te geven wordt doorgaans bereikt door metaaloxides en metaalhydroxides zoals bijvoorbeeld MgO and $Mg(OH)_2$ toe te voegen in een
15 hoeveelheid die van 1-10 gew.-% bedraagt van het totale gewicht van de thermohardbare kunststof zonder vulstoffen. Dergelijke vezelversterkte onverzadigde polyester samenstellingen zijn bij de vakman bekende onder de namen 'Sheet Molding Compound (SMC), Bulk
20 Molding Compound (BMC), Thick Molding Compound (TMC), High modulus Molding Compound (HMC) en andere gelijkaardige benamingen.

De onverzadigde polyester is elke polyester verkregen door reactie van organische verbindingen die
25 carboxyl- en alcohol-groepen bevatten. Voor polyesters worden doorgaans di-zuren en di-alcoholen gebruikt. Eventueel kan een gedeelte van één van de twee typen bifunctioneel monomeer vervangen worden door een trifunctioneel monomeer zodat een vertakte onverzadigde
30 polyester ontstaat.

Vinylester polymeren, een klasse polyesters, kunnen eveneens gebruikt worden in het halffabrikaat. Vinylester polymeren zijn opgebouwd uit polyolen en poly-zuren met acrylaat eindgroepen, methacrylaat
35 eindgroepen of andere acrylaat eindgroepen, eventueel gesubstitueerd met C2-C4 alkyl groepen. Geschikte polyolen zijn bijvoorbeeld hydroxyl-getermineerde

polyesters, novolak harsen, of polyethers.

Als di-zuur wordt bij voorkeur een ethylenisch onverzadigd di-zuur gebruikt, in het bijzonder een α,β -ethylenisch onverzadigd di-zuur, zoals bijvoorbeeld fumaarzuur, maleinezuur, chloromaleinezuur, itaconzuur, enzovoort en de overeenkomstige esters of anhydrides.

Geschikte alcoholen bevatten doorgaans minder dan 30 koolstof atomen. Bij voorkeur worden dialcoholen gebruikt, gekozen uit de groep bevattende ethylene glycol, di(ethyleneglycol), tri(ethylene glycol), 1,2-propanediol, dipropylene glycol, 1,3-propanediol, 1,2-butanediol, 1,3 butanediol, 1,4-butanediol, 2-methyl-1,3-propanediol, 1,4-pentanediol, 1,4-hexanediol, 1,6-hexanediol, 2,2-dimethylpropanediol, cyclohexane-diol, 2,2-bis-(hydroxycyclohexyl)-propane, 1,2-trimethylolpropane monoallyl ether, pinacol, en/of bisphenol-A.

Het monomeer copolymerizeerbaar met de polyester bevat één of meer vinyl groepen, en doorgaans minder dan 50 koolstof atomen. Geschikte monomeren zijn bijvoorbeeld van het type vinylaromatisch, vinylether, vinylester, acrylaat en/of allyl. Bij voorkeur is het monomeer vinylaromatisch.

Vinylaromatische monomeren zijn bijvoorbeeld gekozen uit de groep bevattende styreen, α -methylstyreen, o-, m-, p-methylstyreen, p-chlorostyreen, t-butylstyreen, divinylbenzeen, bromostyreen, vinylnaftaleen, α -chlorostyreen en divinylnaftaleen.

Acrylaat verbindingen worden bijvoorbeeld gekozen uit de groep bevattende methyl, ethyl, propyl, isopropyl, butyl, isobutyl, fenyl, en benzyl acrylaat of methacrylaat, 2-ethylhexyl (meth)acrylaat, dihydrocyclopentadiene acrylaat, cyclohexyl (meth)acrylaat, butaandiol (meth)acrylaat, butaandiol di(meth)acrylaat, (meth)acrylamide, de reactieproducten

van (meth)acrylzuur en fenyl- of cresylglycidyl ethers,
propyleenglycol di(meth)acrylaat, di- en
triethyleenglycol di(meth)acrylaat, di- en
tripropyleenglycol di(meth)acrylaat,
5 hexaandioldi(meth)acrylaat,
trimethylolpropanetri(meth)acrylaat.

Vinylether, vinylester and allyl verbindingen
worden bijvoorbeeld gekozen uit de groep bevattende
allylftalaat, diallylftalaat, diallylisoftalaat,
10 triallylcyanuraat, diallyltereftalaat, vinylacetaat,
vinylpropionaat, vinylpivalaat, vinylether,
vinylversataat, vinylpropylol ether, divinyl ether,
vinylbutylol ether en vinylbenzylalcohol ethers.

De velvormige halffabrikaten worden doorgaans
15 verwerkt tot eindproduct door één of meerdere
velvormige halffabrikaten in een geopende persmatrijs
met de vorm van het eindproduct aan te brengen,
vervolgens de persmatrijs te sluiten, zodat het
eindproduct wordt gevormd, waarna de matrijs wordt
20 geopend en het gevormde eindproduct wordt verwijderd.
De velvormige halffabrikaten worden op bekende wijze
slechts over een gedeelte van het eindproduct-oppervlak
in de persmatrijs aangebracht. Tijdens het sluiten van
de persmatrijs treedt derhalve vloeï op van de
25 halffabrikaten naar plaatsen in de persmatrijs waar de
halffabrikaten niet werden aangebracht. Deze vloeï
dient er voor te zorgen dat de vezels goed verspreid
worden in het eindproduct. Een en ander betekent dat
tijdens het verpersen de vezels meegevoerd dienen te
30 worden met de vloeiende thermohardbare kunststof. De
vorming van het eindproduct kan op verschillende
manieren plaatsvinden. Voor thermohardbare kunststoffen
worden de halffabrikaten in een persmatrijs aangebracht
die van te voren op de voor het materiaal geschikte
35 temperatuur is gebracht. Deze temperatuur is doorgaans
hoger dan kamertemperatuur. Geschikte temperaturen zijn
bijvoorbeeld begrepen tussen 80 en 150°C. Bij

dergelijke temperaturen zal binnen korte tijd na
aanbrengen in de matrijs uitharding van de matrix van
de halffabrikaten plaatsvinden, waardoor het
eindproduct zijn eindvorm bereikt en uit de persmatrijs
5 kan worden verwijderd. Voor thermoplastische
kunststoffen worden de halffabrikaten doorgaans in een
eerste stap verwarmd tot boven de smelttemperatuur van
de kunststof en daarna, in een tweede stap, in een
matrijs aangebracht, die van te voren op de voor het
10 materiaal geschikte temperatuur is gebracht. Deze
temperatuur is doorgaans beduidend lager dan de
smelttemperatuur van de kunststof. Geschikte
temperaturen zijn bijvoorbeeld begrepen tussen 25 en
80°C. Door de matrijs op een dergelijke temperatuur te
15 brengen wordt de kunststof afgekoeld tot onder de
smelttemperatuur zodat deze vast wordt. Hierdoor
bereikt het eindproduct zijn eindvorm en kan uit de
persmatrijs worden verwijderd.

Ter verduidelijking van de constructievoor en
20 de werkwijze volgens de uitvinding zal, onder
verwijzing naar de figuren, een voorkeursuitvoering van
de constructievoor en de werkwijze worden beschreven.
Deze voorkeursuitvoeringsvorm kan gebruikt worden op de
achteras van een vrachtwagen van bijvoorbeeld 350 kN.

25 Figuur 1 is een schematische voorstelling van
een constructievoor volgens de uitvinding van het type
bladvoor.

 Figuur 2 is een zijaanzicht van de
constructievoor van Figuur 1.

30 Figuur 3 geeft schematisch de
trapeziumvormige dwarsdoorsnede weer van de
constructievoor waarin een aantal halffabrikaten is
aangebracht volgens de werkwijze van de uitvinding .

 De bladvoor volgens de uitvinding heeft een
35 paraboolvorm en is éénbladig, zoals getoond in Figuur
1. De langsrichting van de voor komt overeen met de x-
as, de doorsnede ligt in het (y,z)-vlak. De in bedrijf

beoogde belasting is gericht volgens de z-as en wordt voorgesteld door de krachresultante F. De onderzijde van de veer zal bij de getoonde belasting derhalve aan trekspanningen onderhevig zijn, de bovenzijde aan
5 drukspanningen. De veer heeft verder twee uiteinden 1 en 2, waarvan er één (1) een rechtopstaande rand heeft. Deze rand dient als verankeringspunt bij het in bedrijf zijn. De dwarsdoorsnede van de veer vertoont ter hoogte van het midden 3 een verdikking. Deze verdikking zorgt
10 voor een gelijkmatige verdeling van de door het buigmoment opgewekte normaalspanningen in de veer. De gehele veer bestaat uit met discontinue vezels versterkte onverzadigde polyester, waarbij tenminste een gedeelte van de vezels gericht is volgens de in
15 bedrijf beoogde belastingsrichting van de veer. Deze richting komt overeen met de richting van de krachresultante F.

De typische afmetingen van de constructieveer (in mm) worden gegeven in Figuur 2. De breedte van de
20 veer bedraagt 70 mm. Deze afmetingen zijn van dezelfde orde van grootte als bij de bekende veer, aangezien de veer volgens de uitvinding in bedrijf onder de as van een bekende vrachtwagen dient gemonteerd te worden. Derhalve is de veer volgens de uitvinding aan dezelfde
25 geometrische randvoorwaarden onderworpen als de bekende veer.

De veer zoals getoond in Figuren 1 en 2 wordt vervaardigd door het aanbrengen van 25 velvormige halffabrikaten volgens het geometrisch patroon van
30 Figuur 3. De volgens de beoogde belastingsrichting aangebrachte velvormige halffabrikaten 6 zijn in dit patroon nog eens omwikkeld met eenzelfde halffabrikaat 7. Hierdoor wordt de levensduur van de veer verder verbeterd, doordat delaminatie in de x-richting verder
35 wordt vermeden. Het pakket velvormige halffabrikaten wordt in zijn geheel in de matrijsholte 8 geplaatst. De lengte van het pakket in de langsrichting x van de veer

(zie Figuur 1) bedraagt 890 mm (overeenkomstig een inlegpercentage van ongeveer 75%) en wordt symmetrisch t.o.v. het midden van de veer aangebracht . Het pakket velvormige halffabrikaten zal dus tijdens het persen
5 (waarbij het matrijsdeel 9 naar beneden wordt bewogen tot in de in Figuur 3 getoonde stand) een vloei vertonen, daar niet de gehele matrijsholte is gevuld met halffabrikaat. Hierdoor zal een gedeelte van de vezels van bijvoorbeeld de halffabrikaten 6 min of meer
10 volgens de langsrichting van de veer worden georiënteerd. Een gedeelte echter zal zijn oorspronkelijke orientatie volgens de z-richting behouden en in deze richting georiënteerd in de constructieveer aanwezig zijn. De temperatuur van de
15 matrijs is afhankelijk van het gebruikte type halffabrikaat en bedroeg in dit geval 140°C. Het velvormig halffabrikaat was een op onverzadigd polyester gebaseerd HMC. De samenstelling van het HMC materiaal wordt gegeven in Tabel 1. De velvormige
20 halffabrikaten werden verperst tot eindproduct m.b.v. een SMC-pers van de firma Hoesch uit Duitsland, met een sluitsnelheid van 3 mm/sec en een persdruk van 150 bar. Na het persen werd de pers nog 20 min gesloten gehouden om de onverzadigde polyester uit te laten harden.
25 Vervolgens werd de matrijs geopend en de verkregen veer uit de matrijs gehaald. De veer had een dwarsdoorsnede zoals getoond in Figuur 3. Hierbij is 4 de trekspanningszijde (de onderzijde van de veer in bedrijf) en 5 de drukspanningszijde (de bovenzijde van
30 de veer in bedrijf).

Tabel 1 : Samenstelling HMC

Onverzadigde hars Atlac™ XP 810	35 gew.-%
Additieven (inhibitor, initiator, lossingsmiddel, pigment)	5,5 gew.-%
Krijt	17 gew.-%
Glasvezels OCF™ R07 EX1	42 gew.-%

Van de verkregen veer werden vervolgens de
mechanische eigenschappen bepaald.
Hiervoor werd de veer op een vlakke plaat gelegd en in
haar midden belast met een neerwaartse kracht. Hiervoor
werd een Zwick 1475 beproevingsmachine gebruikt.
De maximale breukkracht bij kamertemperatuur van de
veer bedroeg 100 kN voor de in Figuren 1, 2 en 3
gegeven geometrie. De vermoeiingssterkte in buiging bij
kamertemperatuur van de veer bedroeg 300000
belastingscycli tussen 27 en 77 kN. Dit is volledig
vergelijkbaar met de buigsterkte en vermoeiingssterkte
van een commercieel verkrijgbare en voor dit doeleinde
gebruikte stalen bladveer.

C O N C L U S I E S

1. Constructieveer voor het opnemen van belastingen,
5 vervaardigd uit met vezels versterkte kunststof,
met het kenmerk, dat de constructieveer
hoofdzakelijk discontinue vezels bevat, waarvan
tenminste een gedeelte gericht is volgens de in
bedrijf beoogde belastingsrichting van de veer.
- 10 2. Constructieveer volgens conclusie 1, met het
kenmerk, dat de gewichtsgemiddelde lengte van de
vezels begrepen is tussen 20 en 80 mm.
3. Constructieveer volgens één der conclusies 1-2, met
het kenmerk, dat het volumegehalte aan vezels
15 begrepen is tussen 20 en 60 vol.-% ten opzichte van
het totale volume van de vezelversterkte kunststof
in de veer.
4. Constructieveer volgens één der conclusies 1-3, met
het kenmerk, dat het volumegehalte aan vezels
20 begrepen is tussen 30 en 50 vol.-% ten opzichte van
het totale volume van de vezelversterkte kunststof
in de veer.
5. Constructieveer volgens één der conclusies 1-4, met
het kenmerk, dat de constructieveer een bladveer is
25 met een onder- en bovenzijde waarbij onder de in
bedrijf beoogde belasting de trekspanningen
optreden aan de onderzijde en de drukspanningen aan
de bovenzijde.
6. Constructieveer volgens conclusie 5, met het
30 kenmerk, dat de dwarsdoorsnede van de bladveer
tenminste ter hoogte van het midden van de veer
breder is aan de onderzijde dan aan de bovenzijde.
7. Constructieveer volgens conclusie 6, met het
kenmerk, dat de dwarsdoorsnede van de bladveer
35 althans ter hoogte van het midden van de veer
trapeziumvormig is.
8. Constructieveer verkrijgbaar volgens een werkwijze

zoals beschreven in één der conclusies 9-11.

9. Werkwijze voor de vervaardiging van een constructieveer volgens één der conclusies 1-7, waarbij één of meerdere velvormige halffabrikaten, 5
omvattende discontinue vezels in een kunststof matrix, worden aangebracht in een geopende persmatrijs met de vorm van de veer, vervolgens de persmatrijs wordt gesloten, zodat de veer wordt gevormd, waarna de matrijs wordt geopend en de 10
gevormde veer wordt verwijderd, met dien verstande dat tenminste een gedeelte van de velvormige halffabrikaten wordt aangebracht met de discontinue vezels gericht volgens de in bedrijf beoogde belastingsrichting van de constructieveer.
- 15 10. Werkwijze voor de vervaardiging van een constructieveer volgens conclusie 9, waarbij het gedeelte van de velvormige halffabrikaten dat wordt aangebracht met de discontinue vezels gericht volgens de in bedrijf beoogde belastingsrichting 20
van de constructieveer tenminste 80 gew.-% bedraagt van het totaal gewicht van de velvormige halffabrikaten.
11. Werkwijze voor de vervaardiging van een constructieveer volgens één der conclusies 9-10, 25
waarbij de velvormige halffabrikaten glasvezels en als matrix een thermohardbare kunststof omvatten, welke kunststof een onverzadigde polyester, een monomeer dat kan copolymerizeren met de polyester, en vulstoffen omvat, waarbij het volumegehalte 30
glasvezels gelegen is tussen 30 en 50 vol.-% ten opzichte van het totale volume van het halffabrikaat en waarbij de glasvezels een gewichtsgemiddelde vezellengte bezitten van tenminste 25 mm.

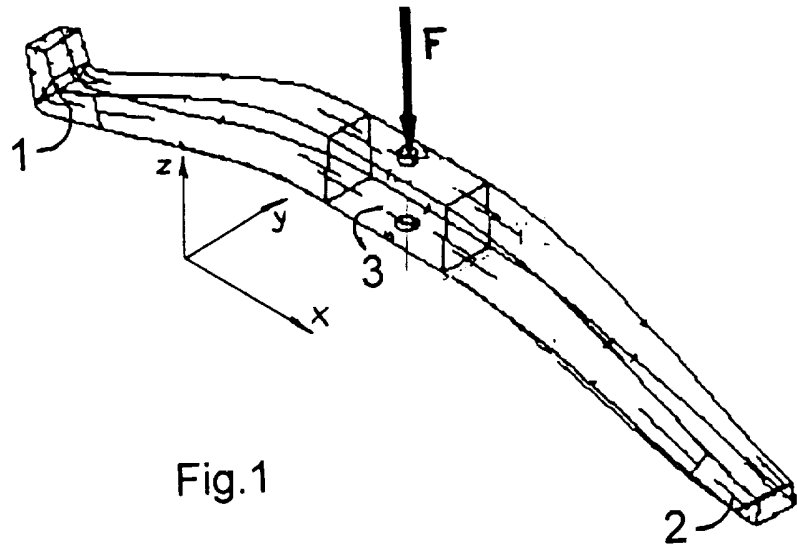


Fig. 1

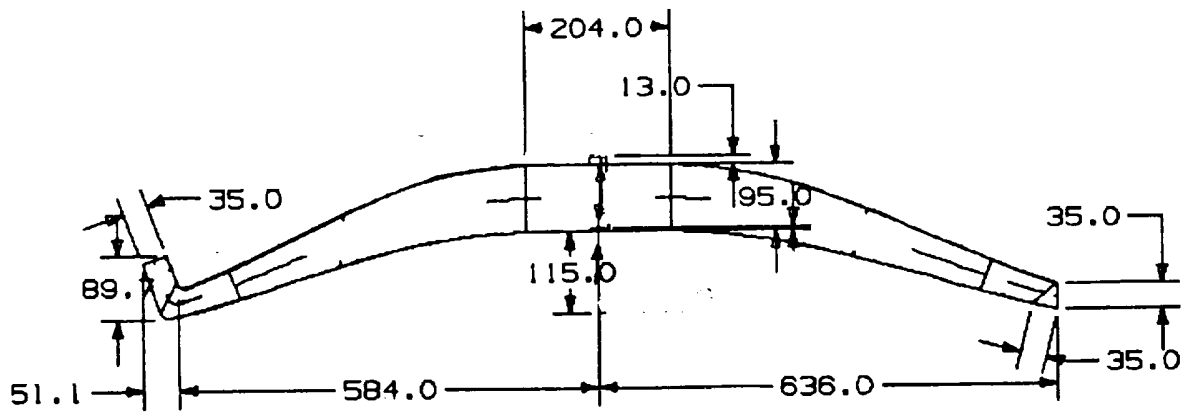


Fig. 2

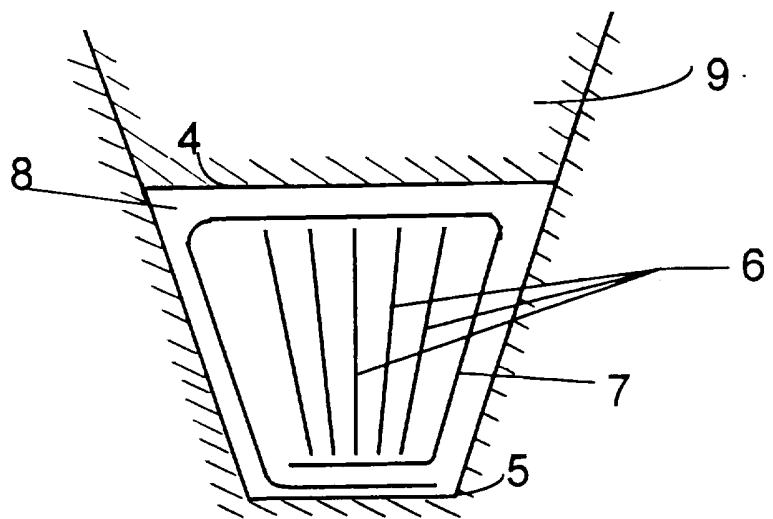


Fig. 3

SAMENWERKINGSVERDRAG INZAKE OCTROOIEN

Verslag betreffende het onderzoek van het internationale type
opgesteld krachtens artikel 21 § 9 van de Belgische wet op de
uitvindingsoctrooiën van 28 maart 1984

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF GEMACHTIGDE 8217BE
Belgische nationale aanvraag nr. 9601078	Datum van indiening 24 december 1996
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) DSM N.V.	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type --	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 28476 BE
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de internationale octrooi classificatie (CIB) of terzelfdertijd volgens de nationale classificatie en de CIB Int.Cl. ⁶ : F 16 F 1/368, B 29 B 15/10, B 29 D 31/00, B 32 B 5/10, B 32 B 31/00	
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimum documentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
Int.Cl. ⁶ :	F 16 F, B 29 C, B 29 B, B 29 D, B 32 B
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. ☐ MEN IS VAN OORDEEL DAT BEPAALDE CONCLUSIES NIET HET ONDERWERP KONDEN UITMAKEN VAN EEN ONDERZOEK (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV. ☐ GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING EN/OF VASTSTELLING BETREFFENDE DE OMVANG VAN HET ONDERZOEK (opmerkingen op aanvullingsblad)	

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
BE 9601078

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 6 F16F1/368 B29B15/10 B29D31/00 B32B5/10 B32B31/00

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
IPC 6 F16F B29C B29B B29D B32B

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het internationaal nieuwheidsonderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	EP 0 362 674 A (ALSTHOM GEC) 11 April 1990 zie het gehele document ---	1,3,4, 8-11
A	EP 0 062 142 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 13 Oktober 1982 zie het gehele document ---	1,8-10
A	EP 0 176 031 A (BASF AG) 2 April 1986 zie het gehele document ---	1,3,4, 10,11
A	EP 0 172 050 A (RENAULT) 19 Februari 1986 zie het gehele document ---	1,8,9
	-/--	

☒ Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

☒ Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage

* Speciale categorieën van aangehaalde documenten

- * "A" document dat de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang
- * "E" eerder document, maar gepubliceerd op de datum van indiening of daarna
- * "L" document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publicatiedatum van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden zoals aangegeven
- * "O" document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling of een ander middel
- * "P" document gepubliceerd voor de datum van indiening maar na de ingeroepen datum van voorrang

* "T" later document, gepubliceerd na de datum van indiening of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvraag, maar aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt

* "X" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten

* "Y" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een deskundige voor de hand ligt

* "&" document dat deel uitmaakt van dezelfde octrooifamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

23 September 1997

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Van der Veen, F

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

BE 9601078

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN		
Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 223 (M-247), 4 Oktober 1983 & JP 58 118340 A (HINO JIDOSHA KOGYO KK), 14 Juli 1983, zie samenvatting ---	1,5
A	GB 2 125 929 A (NHK SPRING CO LTD) 14 Maart 1984 zie het gehele document ---	1,5
A	US 4 786 453 A (BERGER MICHEL) 22 November 1988 zie samenvatting; figuren ---	1
A	EP 0 065 087 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 24 November 1982 zie samenvatting; figuren ---	1
A	EP 0 384 899 A (IVECO FIAT) 29 Augustus 1990 zie bladzijde 1; figuur 1 -----	1

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE
Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
BE 9601078

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
EP 0362674 A	11-04-90	FR 2637217 A	06-04-90
EP 0062142 A	13-10-82	DE 3113930 A	28-10-82
		JP 1733806 C	17-02-93
		JP 4009816 B	21-02-92
		JP 57178720 A	04-11-82
EP 0176031 A	02-04-86	DE 3434522 A	27-03-86
EP 0172050 A	19-02-86	FR 2568167 A	31-01-86
GB 2125929 A	14-03-84	AU 549231 B	23-01-86
		AU 1759983 A	23-02-84
		FR 2532024 A	24-02-84
		US 4530490 A	23-07-85
US 4786453 A	22-11-88	FR 2592404 A	03-07-87
		AU 592844 B	25-01-90
		AU 6706686 A	02-07-87
		BR 8606491 A	20-10-87
		CA 1275234 A	16-10-90
		EP 0233430 A	26-08-87
		IE 59876 B	20-04-94
		JP 62177272 A	04-08-87
EP 0065087 A	24-11-82	DE 3119856 A	16-12-82
		JP 1655621 C	13-04-92
		JP 3022298 B	26-03-91
		JP 57195646 A	01-12-82
		US 4457500 A	03-07-84
EP 0384899 A	29-08-90	JP 2248728 A	04-10-90