(19) Octrooiraad Nederland

(11) Publikatienummer: **9200963**

(12) ten minsteA **TERINZAGE-**

(21) Aanvraagnummer: **9200963**

(22) Indieningsdatum: **02.06.92**

(51) Int.Cl.[5]: **B29C 39/42,** B29C 67/14, B29C 33/00

(30) Voorrang:
11.12.91 US 804759

(43) Ter inzage gelegd:
01.07.93 I.E. 93/13

(71) Aanvrager(s):
Adolf le Comte te New Rochelle, New York, Ver. St. v. Am.

(72) Uitvinder(s):
Adolf le Comte te New Rochelle, New York, Ver. St. v. Am.

(74) Gemachtigde:
Ir. L.J. Reynvaan
Octrooibureau Reynvaan
Postbus 90
3370 AB Hardinxveld-Giessendam

(54) **Werkwijze voor het vervaardigen van een grootschalig voorwerp van met vezels versterkte synthetische hars, alsmede een kern voor gebruik bij deze werkwijze**

(57) Werkwijze voor het vervaardigen van een grootschalig, dunwandig langwerpig gietstuk van met vezels versterkte synthetische hars. Ten minste één laag versterkingsvezels wordt geplaatst tegen een vormvaste stijve binnenmal en vervolgens een flexibele niet vormvaste buitenmal in de vorm van een vlies of folie van een rekbaar materiaal tegen de vezellaag wordt geplaatst, zodat de vezellaag de gietholte bepaalt. Binnen de gietholte wordt nu een onderdruk tot stand gebracht en vloeibare kunsthars wordt in de gietholte toegevoerd. Om de goede luchtafvoer en een gelijkmatige verdeling van de toegevoerde hars te verzekeren, wordt als buitenmal een noppenfolie gebruikt, die bij voorkeur is vervaardigd van een materiaal dat zich niet hecht aan de uithardende hars. Eventueel kan een kern in de vezellaag worden aangebracht, die aan ten minste één zijde is voorzien van een kanalenstelsel dat zich uitstrekt met ten minste twee loodrecht op elkaar staande richtingscomponenten, waarbij de hars via één of meer leidingen die elk uitmonden in een kanalenstelsel. De uitvinding is tevens belichaamd in een kern voor gebruik bij de hierboven aangegeven werkwijze, welke kern is gevormd uit een plaat van een niet doorlaatbaar materiaal en aan beide zijden een kanalenstelsel heeft. De beide kanalenstelsels staan met elkaar in verbinding via door de plaat lopende openingen.

NL A 9200963

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

Werkwijze voor het vervaardigen van een grootschalig voorwerp van met vezels versterkte synthetische hars, alsmede een kern voor gebruik bij deze werkwijze.

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het vervaardigen van een grootschalig voorwerp gietstuk van met vezels versterkte synthetische hars volgens de aanhef van conclusie 1. Dergelijke grote gietstukken zijn bijvoorbeeld bootrompen, rotorbladen van windmolens, carrosserieen en dergelijke.

Een dergelijke werkwijze is bekend uit het Amerikaanse octrooischrift 4.359.437, dat overeenkomt met het Nederlandse octrooi 178761. Bij deze bekende werkwijze worden twee vormvaste stijve gietmallen gebruikt, waarbij een gietholte tussen de twee mallen wordt vrij gelaten. In deze gietholte worden versterkingsvezels aangebracht, waarna een vloeibare, uithardbare kunsthars in de gietholte wordt toegevoerd om de gietholte op te vullen. Het vullen van de gietholte geschiedt door de in de gietholte een onderdruk te creëren en de vloeibare kunsthars al of niet onder enige druk toe te voeren.

Het zal duidelijk zijn dat bij de stand van techniek twee complementaire gietmallen noodzakelijk zijn, die een gietholte bepalen waarvan de vorm overeenkomt met die van het te vervaardigen produkt. Deze vormvaste gietmallen hebben aanzienlijke afmetingen en zijn dus duur. Bovendien moet de onderdruk in de gietholte nauwkeurig worden gestuurd, daar anders deformatie van de mallen zou optreden, terwijl het gevaar aanwezig blijft dat niet alle lucht uit de gietholte, de vezellaag en de hars wordt verwijderd, waardoor potentiele zwakke plekken in het gietstuk zouden kunnen worden gevormd.

De onderhavige uitvinding beoogt nu een werkwijze te verschaffen voor het vervaardigen van een grootschalig voorwerp

van met vezels versterkte synthetische hars, waarbij de hierboven vermelde nadelen van de werkwijze volgens de stand van techniek op doelmatige wijze worden vermeden.

Dit oogmerk wordt bereikt door de werkwijze die zich onderscheidt door de in het kenmerkende gedeelte van conclusie 1 aangegeven kenmerken. Het gebruik van een dergelijke buitenmal verschaft het voordeel dat deze buitenmal stevig tegen de vezellaag wordt gedrukt en de vezellaag zodoende de gietholte bepaalt. Tevens wordt de vezellaag hierbij samengedrukt, waardoor een grotere verhouding vezels/hars kan worden verkregen.

In een bij voorkeur toegepaste uitvoeringsvorm van de uitvinding wordt als buitenmal een folie gebruikt, dat aan tenminste één zijde is voorzien van uitsteeksels die tussen zich in kanalen vormen, die zich uitstrekken in tenminste twee loodrecht op elkaar staande richtingen, welke folie zodanig wordt geplaatst dat de uitsteeksels naar deze vezellaag toe zijn gericht. Deze werkwijze verschaft het voordeel dat op het grensvlak tussen de vezellaag en de buitenmal een stelsel van met elkaar in verbinding staande kanalen wordt gevormd, welke kanalen enerzijds een goede afvoer van de in de gietholte aanwezige lucht mogelijk maken, en anderzijds een snelle doorstroming van de hars mogelijk maken. De in de gietholte aangebrachte onderdruk kan zodoende groter zijn dan tot op heden mogelijk was, hetgeen resulteert in een aanzienlijk kortere tijdsduur voor het met hars vullen van de gietholte.

In een nog verdere ontwikkeling van de werkwijze volgens de uitvinding wordt in de vezellaag een kern aangebracht, die aan tenminste één zijde is voorzien van een kanalenstelsel, bestaande uit een aantal met elkaar in verbinding staande kanalen, die zich uitstrekken met tenminste twee loodrecht op elkaar staande richtingscomponenten, en de hars wordt toegevoerd via één of meer leidingen die uitmonden in het

genoemde kanalenstelsel.

De uitvinding is tevens belichaamd in een kern, die zich onderscheidt, doordat deze wordt gevormd door een plaat van niet doorlaatbaar materiaal, en aan beide zijden is voorzien van een kanalenstelsel , welke beide stelsels met elkaar in verbinding staan door middel van in de plaat aangebrachte doorgangen. De kanalenstelsels in de kern verschaffen een betere afvoer van de in de gietholte aanwezige lucht en tevens een snelle toevoer en gelijkmatige verdeling van de hars, zodat het gieten van het produkt aanzienlijk sneller kan plaats vinden. Bovendien verschaffen de kanalenstelsels in de kern een groter aanrakingsoppervlak met de hars, zodat er een betere hechting zal ontstaan tussen de hars en de kern. De kanalenstelsels geven de kern tevens een bepaalde buigzaamheid, zodat dit materiaal ook op doelmatige wijze kan worden gebruikt bij het vervaardigen van gebogen oppervlakken, zoals scheepsrompen, rotorbladen en dergelijke.

De uitvinding wordt nader toegelicht aan de hand van de bijgaande tekening, waarin:-

Figuur 1 een schematische dwarsdoorsnede is van een mal voor het vormen van een scheepsromp, waarbij de lengterichting van de romp loodrecht op het vlak van tekening staat;

Figuur 2 op grotere schaal een detail toont van de doorsnede in fig. 1;

Figuur 3A een perspectivisch aanzicht is van een kern voor gebruik in het gietstuk;

Figuur 3B een perspectivisch aanzicht van een strip die kan worden gebruikt bij het gieten;

Figuur 4 een perspectivisch aanzicht toont van het toepassen van een kern en de strippen bij het gieten;

Figuur 5 een bovenaanzicht is van een gedeelte van een voorkeursuitvoeringsvorm van de kern, die kan worden gebruikt in plaats van de kern uit figuur 4;

Figuur 6 een dwarsdoorsnede is van een gedeelte van

een paneel, dat een kern heeft volgens figuur 5;

Figuur 7 een dwarsdoorsnede is van gedeelte van een gietstuk, waarbij een andere buitenmal is gebruikt om een gelijkmatige stroming te verkrijgen van de hars; en

Figuur 8 een met figuur 6 overeenkomend aanzicht is, waarbij de beide vezellagen met elkaar zijn verbonden door een draad.

In figuur 1 is een dwarsdoorsnede van een binnenmal 1 weergegeven, die de vorm heeft van een scheepsromp. De lengte van een dergelijke mal kan variëren van 3 tot 100 meter, of meer. Tenminste één laag vezels 2 is geplaatst tegen de vormvaste stijve binnenmal, zodat deze vezellaag in hoofdzaak samenvalt met het bovenoppervlak van de mal. Deze vezellaag wordt met de hand geplaatst, en kan bestaan uit geweven of uit niet-geweven matten.

Nadat de vezellaag is aangebracht op de binnenmal 1, wordt een niet-vormvaste flexibele buitenmal 19 tegen de vezellaag 2 geplaatst. Deze buitenmal kan bestaan uit een buigzaam vlies of vel (folie), welk vel is vervaardigd van kunststof, bij voorkeur rekbaar kunststof. Daar het materiaal in staat moet zijn de bij het proces optredende onderdruk vast te houden moet het in hoofdzaak lucht-ondoorlaatbaar zijn. In dit verband wordt opgemerkt dat de vormvaste binnenmal, die is vervaardigd van een stijf materiaal zoals hout, versterkte kunststof, keramisch materiaal en dergelijke natuurlijk lucht-ondoorlaatbaar zal zijn.
Een groot aantal soorten vellen of vliezen kunnen voor de buitenmal 19 worden gebruik, bijv. polyester films, olefin films (polyethyleen en polypropyleen) en vinyl films. Afhankelijk van het betreffende materiaal kan het vlies of het vel een dikte hebben van 0,003 tot 0,06 cm of meer.

De vezellaag scheidt de twee mallen en dient als het ware voor het bepalen van de gietholte. Vervolgens wordt een uithardbare kunsthars in de gietholte gevoerd, via één of

meer openingen 6, of kanalen in de mallen. Het toestromen van hars wordt voortgezet totdat de gietholte is gevuld, hoewel in de praktijk hars kan worden toegevoerd tot de gietholte overloopt.

Elke conventionele, vloeibare uithardende hars kan worden gebruikt, zoals epoxy harsen, polyester harsen, vinylester harsen en dergelijke. De juiste hars zal worden gekozen afhankelijk van het betreffende gietstuk, de vereiste sterkte, en de kosten. De harsen zijn normaliter samengesteld met geschikte toevoegingen, droogmiddelen, oplosmiddelen en dergelijke, die op dit gebied bekend zijn en hier niet behoeven te worden beschreven. De hars bestaat evenwel bij voorkeur uit een bij kamertemperatuur uithardende hars. Dit betekent dat de hars kan uitharden bij een temperatuur van 15 tot 30°C.

Binnen de gietholte wordt een onderdruk tot stand gebracht door tenminste één luchtafzuigkanaal 18 (zie fig. 2), dat is geplaatst in één van de mallen 1 en 19 of hiertussen. Het luchtafvoerkanaal kan de vorm hebben van een conventioneel luchtafvoerkanaal, zoals weergegeven in fig. 2, dat bestaat uit een holle balk 15 met een maasvormig materiaal 16, dat het ontsnappen van vast materiaal voorkomt en de hars in de gietholte houdt. Bij voorkeur hebben de binnenmal en de buitenmal een rondgaande verbindingsnaad, en zijn de luchtafvoerkanalen langs deze verbindingsnaad aangebracht. De luchtafvoerkanalen 18 staan in verbinding met een afzuigorgaan. Het afzuigorgaan moet voldoende vermogen hebben om de flexibele buitenmal stevig tegen de vezellaag 2 en naar de binnenmal toe te trekken, om lucht uit de hars, de gietholte en de vezellaag te verwijderen, en om hars in de gietholte en dus de vezellaag te laten stromen. De aanwezige onderdruk moet in staat zijn de buitenmal zo stevig tegen de binnenmal te drukken dat de vezellaag aanzienlijk wordt samengedrukt, en wel zodanig dat de resulterende verhouding vezels/hars tenminste 50:50, bij voorkeur tenminste 40:60 en meer (65

tot 75):(35 tot 25) bedraagt. De onderdruk voor het verkrijgen van dit resultaat zal afhankelijk van de vezels en de hars ongeveer 0,2 bar bedragen, en meer gebruikelijk ongeveer liggen tussen 0,3 en 0,4 bar. Hogere onderdrukken van ongeveer 0,5 bar zullen worden gebruikt als de vezellaag tamelijk dik is, bijv. 3 of 4 cm.

De onderdruk wordt in stand gehouden, totdat de hars voldoende is uitgehard, om zijn vorm te behouden, waarna de onderdruk wordt opgeheven en de buitenmal kan worden verwijderd. De buitenmal is hiertoe voorzien van een materiaal (losmiddel), dat zich niet of nauwelijks hecht aan de uitgeharde hars, zodat deze mal zich gemakkelijk laat verwijderen.

Extra voorzieningen kunnen aanwezig zijn voor een betere verdeling van de hars in de vezellaag. In de vezellaag kunnen kernen van een schuimmateriaal zijn aangebracht, zoals bijv. de kernen 3, 4 en 5. Elke kern heeft een longitudinaal kanaal 6. De kernen worden op de vezellaag 2 geplaatst en vervolgens worden deze afgedekt door een tweede vezellaag 7. Op deze tweede vezellaag 7 worden dan een aantal stroken 8 van schuimmateriaal geplaatst (zie ook figuur 4), welke stroken aan de naar de vezellaag 7 toegekeerde zijde een kanaal 9 hebben (zie figuur 3B). Deze kanalen 9, die zich dwars op de kanalen 6 van de kernen 3, 4 en 5 uitstrekken, verschaffen enerzijds een gelijkmatigere stroming van de hars en maken het anderzijds mogelijk dat de lucht gemakkelijker ontsnapt uit de gietholte en uit de hars. De kernen 3, 4 , en 5 kunnen tevens dienen als longitudinale steunribben voor de romp van de boot.

Zoals schematisch weergegeven in figuur 1, zijn de in de kernen 3, 4, en 5 aangebrachte openingen 6 via schematisch weergegeven leidingen 11, 12 en 13 verbonden met een (niet weergegeven) voorraadreservoir van vloeibare hars. Op de tweede vezellaag 7 en de stroken 8 wordt de flexibele buitenmal 19 geplaatst. De verschillende lagen worden met el-

kaar verbonden en afgedicht bij een verbindingsnaad door middel van een aantal klemmen 20. Ten opzichte van de verbindingsnaad naar binnen is rondom het gietstuk een holle balk 15 aangebracht (zie figuur 2), waarvan de aan de gietholte grenzende zijde is afgesloten met maasvormig materiaal 16 en waarbij de tegenover liggende zijde van de balk 15 is verbonden met een aantal luchtafvoerkanalen, die in verbinding staan met een niet weergegeven afzuigorgaan.

Zoals weergegeven in figuur 4, die op grotere schaal een perpectiefaanzicht laat zien van de opstelling van de figuren 1-3, kan een kanaal 9 van een van de stroken 8 worden afgesloten door dit kanaal met de hand dicht te drukken, zoals aangegeven met de pijl P. Dit afsluiten zal plaats vinden als voldoende hars via dit kanaal is verspreid, en geeft de mogelijkheid de verdeling van de toegevoerde hars enigszins te sturen. Als de buitenmal 19 is gevormd uit een doorzichtige film of folie, kan het bedieningspersoon gemakkelijk de stroming van de hars volgen , en de strook dichtdrukken als dit noodzakelijk of gewenst is.

Alhoewel deze opstelling een gecontroleerde en gelijkmatige verdeling van de hars verschaft wordt door de onderhavige uitvinding een verbeterd systeem verschaft voor het verdelen van de hars. In plaats van of in combinatie met de hierboven besproken kernen en de stroken, wordt een langwerpige kern met meer kanalen op een vezellaag geplaatst, waarbij de kern met meer kanalen zich in hoofdzaak over de totale longitudinale lengte van het gietstuk kan uitstrekken. De in de figuren 5 en 6 weergegeven kern 30 heeft een aantal onderling met elkaar in verbinding staande kanalen aan tenminste één zijde hiervan, zodat de in deze kanalen stromende hars zowel in longitudinale richting als in dwarsrichting van de kern stroomt. De met elkaar in verbinding staande kanalen kunnen een bepaald patroon vormen, zoals ovalen, cirkels, rechthoeken, vierkanten , driehoeken of ruiten, waarbij in figuur 5 de voorkeursuitvoeringsvorm van een ruit is weergegeven.

In een andere voorkeursuitvoeringsvorm, is het patroon van het kanalenstelsel 31 aan beide zijden van de kern aangebracht, waarbij het patroon van het stelsel aan de ene zijde van de kern is versprongen ten opzichte van dat aan de andere zijde. Als de kanalen een diepte hebben die tenminste groter is dan de halve dikte van de kern, en het patroon van het kanalenstelsel aan de ene zijde het patroon van het kanalenstelsel aan de andere zijde kruist, dan worden op deze kruispunten openingen 33 gevormd, die de beide kanalenstelsels 31 en 32 met elkaar in verbinding stellen. Hierdoor wordt een betere en gelijkmatigere verdeling van de hars aan beide zijden van de kern verkregen, zodat een sandwich-paneel ontstaat zoals weergegeven in figuur 6. De beide kanalenstelsels zijn bij het gerede paneel opgevuld met hars, waarbij de beide buitenste harslagen zodoende via de openingen 33 met elkaar in verbinding staan, en delaminatie op doelmatige wijze wordt voorkomen.

Teneinde delaminatie van dergelijke sandwichpanelen nog meer te voorkomen kunnen volgens de uitvinding de aan weerszijden van de kern aangebrachte vezellagen met elkaar en de kern worden verbonden door middel van een rijgdraad 38 van een geschikt materiaal, zoals bijvoorbeeld glasvezel, aramidevezel, of polyesthervezel (zie figuur 8). Deze rijgdraden worden bij het gieten doordrenkt met hars en geven het paneel extra sterkte in een richting loodrecht op het vlak van het paneel.

In plaats van een sandwich-kern zoals beschreven in de figuren 5, 6 en 8, of in combinatie hiermee kan een conventionele kunststof bellen- of noppenfolie 36 worden gebruikt, zoals weergegeven in figuur 7. Deze bellenfolie heeft gesloten uitstekende luchtbellen 34, die op een afstand van elkaar staan en de ruimten tussen deze bellen vormen een kanalenstelsel. Deze bellen- of noppenfolie is conventioneel materiaal dat in de handel verkrijgbaar is, en hier niet nader behoeft te worden omschreven. Bellenfolie van dit type wordt

veel gebruikt als verpakkingsmateriaal, voor afdekkingen van zwembaden, en bestaat uit twee vellen kunststof, die met elkaar zijn verbonden met insluiting van luchtbellen.

De bellenfolie wordt geplaatst tussen de buitenmal 19 en de aangrenzende vezellaag 7, zoals bij de in figuur 1 weergegeven uitvoeringsvorm, waarbij het kanalenstelsel van de folie grenst aan de vezellaag. Het kanalenstelsel van de folie geeft aan de buitenzijde van het gietstuk een goede verdeling van de hars alsmede een goede afvoer van de lucht op een vergelijkbare wijze als de kanalenstelsels 31 en 32 van de kern.
Als de bellenfolie de vereiste eigenschappen heeft, kan deze zelf worden gebruikt als buitenmal 19. Het is hierbij van belang dat de folie is vervaardigd van een materiaal dat zich niet hecht aan de uithardende hars, zodat de folie na het uitharden gemakkelijk kan worden verwijderd.

Bij de uitvoeringsvorm volgens de figuren 5, 6 en 8 is de kern gevormd van een kunststofschuim met aan beide zijden hiervan gevormde kanalen. Om er echter voor te zorgen dat de kanalen niet worden samengedrukt tijdens de fase met onderdruk, bestaat het kunststofschuim tenminste uit een halfstijf kunststofschuim , d.w.z. een schuim dat niet zal bezwijken bij de onderdruk, en een dergelijk kunststofschuim kan bijvoorbeeld een PVC-schuim zijn.

De kernen uit de figuren 5, 6, 7 en 8 kunnen worden gebruikt in plaats van de schuimkernen 3, 4 en 5 in figuur 1, of kunnen in combinatie hiermee worden gebruikt door de kernen te verlengen zodat de kernen een aanzienlijk gedeelte beslaan van hetzij de binnenmal hetzij de vezellaag, bijv. 20 tot 30 % of zelfs 40 tot 100 % hiervan.

Als de uitvoeringsvorm van de figuren 5 en 6 wordt gebruikt in plaats van de schuimkernen van figuur 1, kunnen hierbij de stroken 8 van de figuren 3B en 4 worden gebruikt. Zodoen-

de worden in deze uitvoeringsvorm een aantal van de stroken 8 die longitudinale kanalen 9 hebben over een vezellaag aangebracht in een richting die in hoofdzaak dwars op de longitudinale richting staat van de in de figuren 5 tot 7 weergegeven kernen, waarbij de stroken naar de randen van de vezellaag lopen, evenals bij figuur 4. Het zal evenwel duidelijk zijn dat in het geval een noppenfolie wordt gebruikt als buitenmal de stroken 8 overbodig zijn.

De kernen kunnen eventueel zijn vervaardigd van een niet schuimvormig, stijf materiaal, zoals hout of metaal. Dergelijke stijve materialen dienen als verstijvingselementen in het gietstuk, bijv. bootrompen, en zullen het gietstuk verstijven tot tenminste het kwadraat van de extra toegevoegde dikte van de kern. In het bijzonder als dergelijke stijve kernen worden gebruikt, wordt er de voorkeur aan gegeven dat de buitenmal een rekbaar vlies of film vormt, bijv. rekbaar is over 5-300%, zoals een olefin film, teneinde zich rondom dergelijke stijve kernen te kunnen vormen en de vezellaag 2 gelijkmatig samen te drukken.

Het zal zodoende duidelijk zijn dat bij het gebruik van de hierboven beschreven giettechniek, en in het bijzonder met de in detail beschreven kernen en meer in het bijzonder met de in de figuren 5 tot 7 beschreven kernen, een veel betere verdeling van de hars in de vezellaag kan worden verkregen, samen met een betere uitdrijving van de lucht uit de hars, de gietholte en de vezellagen, en met een aanzienlijke toename van de verhouding vezels/ hars. Dit kan allemaal worden bereikt met een veel economischer gietsysteem, zodat grootschalige gietstukken kunnen worden vervaardigd van een betere kwaliteit en met minder kosten.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het vervaardigen van een grootschalig, dunwandig langwerpig gietstuk van met vezels versterkte kunsthars, waarbij tenminste één laag (2,7) van versterkingsvezels is geplaatst tegen een vormvaste, stijve binnenmal (1), een buitenmal (19) tegen de vezellaag wordt geplaatst, teneinde een gietholte te vormen tussen de beide mallen, uithardbare kunsthars in de gietholte wordt gevoerd door een of meer openingen (11,12,13) in tenminste een van de mallen om de gietholte tenminste in hoofdzaak te vullen, waarbij een onderdruk wordt aangebracht binnen de gietholte door middel van tenminste een luchtafvoerkanaal (18) in tenminste een van de mallen, welk kanaal wordt verbonden met een afzuigorgaan om lucht uit de gietholte te verwijderen, **met het kenmerk dat** een flexibele, niet vormvaste buitenmal in de vorm van een vlies of folie van een rekbaar materiaal tegen de vezellaag wordt geplaatst, waarbij de buitenmal en de binnenmal langs de omtrek een verbindingsnaad (15) vormen en de luchtafvoerkanalen over de omtrek verdeeld bij deze verbindingsnaad zijn aangebracht.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, **met het kenmerk**, dat als buitenmal een folie (36) wordt gebruikt dat aan tenminste één zijde is voorzien van uitsteeksels (34) die tussen zich in kanalen (35) vormen, die zich uitstrekken met tenminste twee loodrecht op elkaar staande richtingscomponenten, welke folie zodanig wordt geplaatst dat de uitsteeksels naar de vezellaag toe zijn gericht, welke folie is vervaardigd van een materiaal dat zich niet hecht aan de uithardende hars.

3. Werkwijze volgens conclusie 2, **met het kenmerk**, dat als buitenmal een noppen- of bellenfolie (36) wordt toegepast.

4. Werkwijze volgens een of meer van de voorafgaande conclusies 1-3, waarbij in de vezellaag een kern (30) wordt aangebracht, **met het kenmerk** dat de kern aan tenminste één

zijde hiervan is voorzien van een kanalenstelsel (31, 32) bestaande uit een aantal met elkaar in verbinding staande kanalen, die zich uitstrekken met tenminste twee loodrecht op elkaar staande richtingscomponenten, en de kunsthars in de gietholte wordt toegevoerd via een of meer leidingen die elk steeds uitmonden in een dergelijk kanalenstelsel.

5. Werkwijze volgens conclusie 4, **met het kenmerk**, dat de aan weerszijden van de kern gelegen vezellagen met elkaar en met de kern worden verbonden door middel van één of meer draden (38).

6. Kern voor gebruik bij de werkwijze volgens conclusie 4 of 5, **met het kenmerk**, dat deze wordt gevormd door een plaat van niet doorlaatbaar materiaal en aan beide zijden is voorzien van een kanalenstelsel (31, 32), bestaande uit een aantal met elkaar in verbinding staande kanalen die zich uitstrekken met tenminste twee loodrecht op elkaar staande richtingscomponenten en beide stelsels onderling zijn verbonden door middel van door de plaat lopende openingen (33).

7. Kern volgens conclusie 6, **met het kenmerk**, dat de kanalen van elk stelsel een diepte hebben die tenminste groter is dan de halve dikte van de plaat, de stelsels aan beide zijden van de plaat het zelfde patroon hebben en ten opzichte van elkaar zijn versprongen, zodat op de plaatsen waar de beide stelsels elkaar kruisen de doorgaande openingen in de plaat worden gevormd.

8. Kern volgens de voorafgaande conclusies 6 of 7, **met het kenmerk** dat de beide kanaalstelsels (31, 32) een in hoofdzaak ruitvormig patroon hebben.

9. Kern volgens een of meer van de voorafgaande conclusies 6-8, **met het kenmerk** dat deze is vervaardigd uit een ondoorlaatbaar kunststof schuimmateriaal, bijv. polyvinylchloride.

9200963

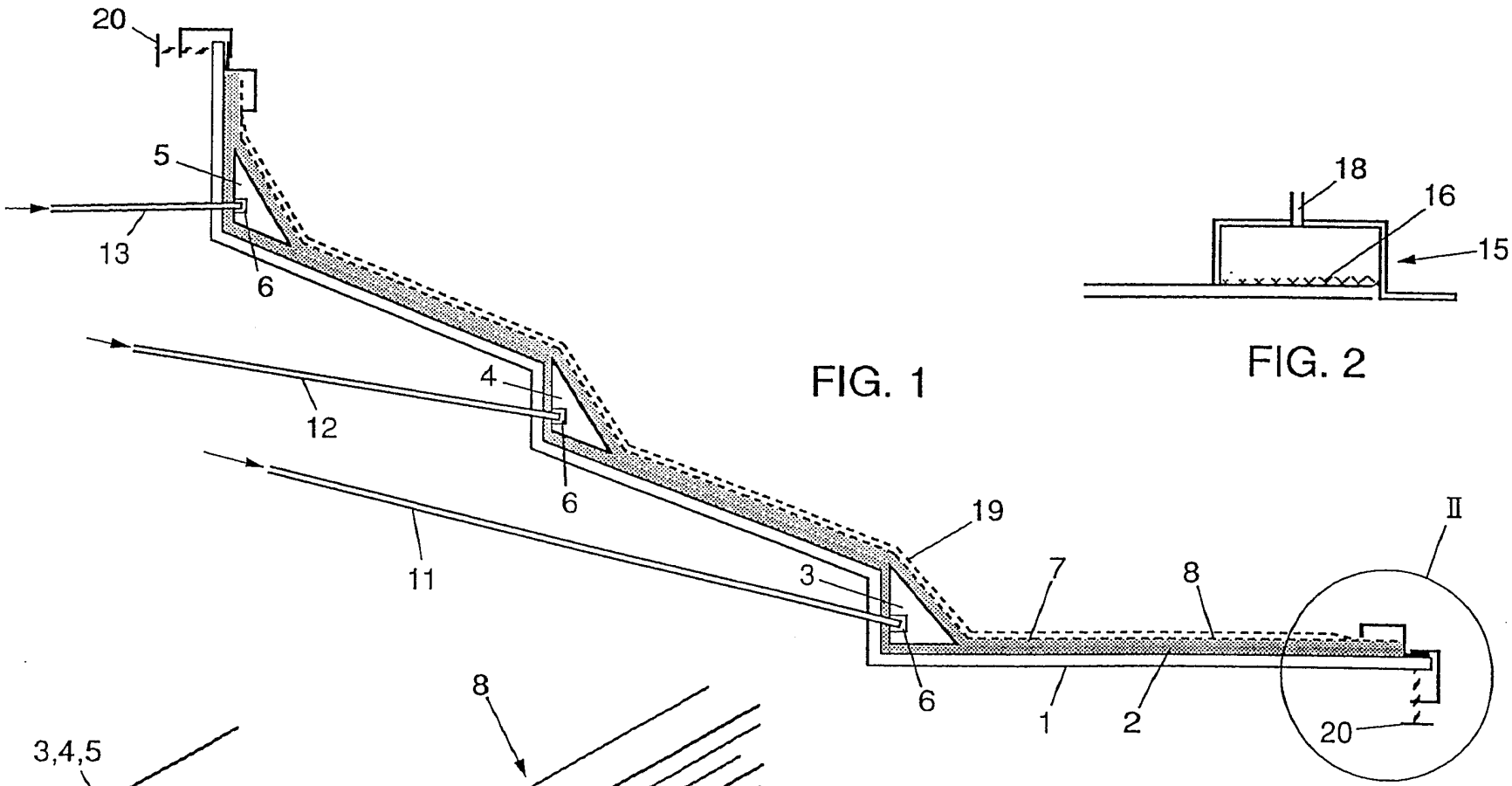

FIG. 1

FIG. 2

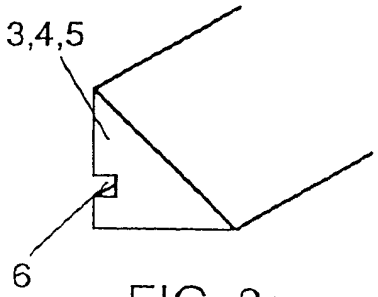

FIG. 3a

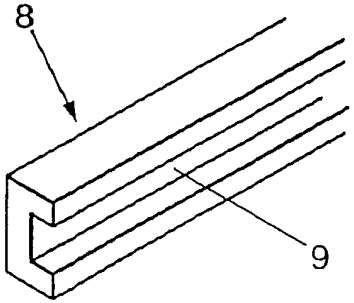

FIG. 3b

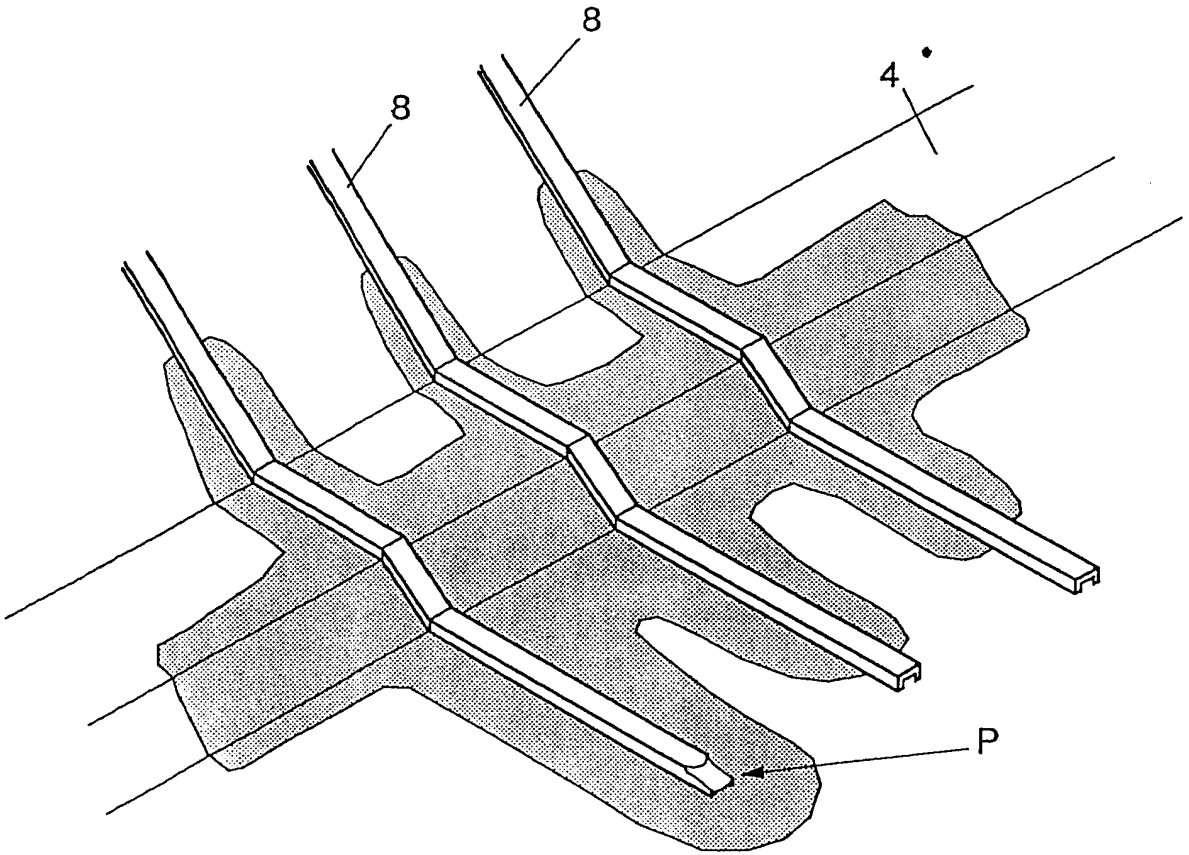

FIG. 4

9200963

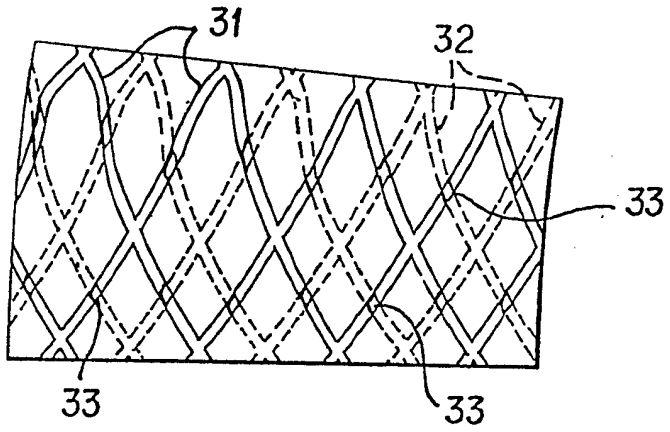

FIG. 5

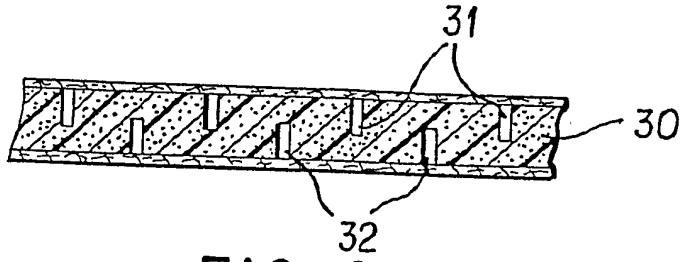

FIG. 6

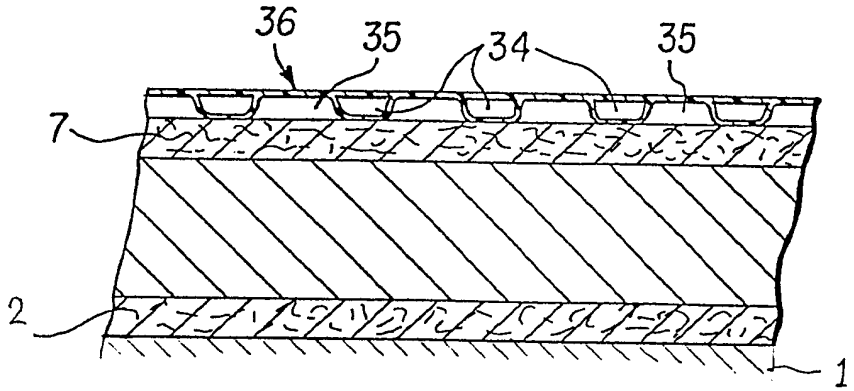

FIG. 7

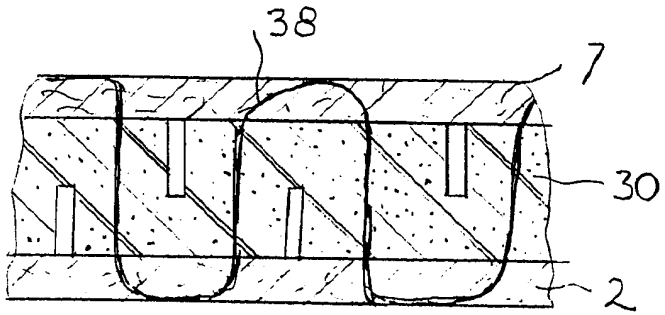

FIG. 8