

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1010706

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1010706

22 Ingediend: 02.12.1998

51 Int.Cl.⁷
B29C70/68, B29C43/30, B29D9/00,
B32B27/12, B29B15/10

41 Ingeschreven:
06.06.2000 I.E. 2000/08

47 Dagtekening:
15.08.2001

45 Uitgegeven:
01.10.2001 I.E. 2001/10

73 Octrooihouder(s):
Ten Cate Advanced Composites B.V. te
Nijverdal.

72 Uitvinder(s):
Robertus Gerardus Lenferink te Tubbergen
Wilhelmus Hendrikus Maria van Dreumel te
Nijverdal

74 Gemachtigde:
Ir. B.H.J. Schumann c.s. te 2502 EN Den Haag.

54 **Werkwijze voor het vervaardigen van een dimensioneel stabiel weefseldoek, alsmede daarmee verkregen weefseldoek.**

57 De uitvinding betreft een werkwijze voor het vervaardigen van een dimensioneel stabiel weefseldoek, omvatende een laag, bestaande uit een weefsel van treksterke vezels, bijvoorbeeld van aramide, glas of koolstof, welke werkwijze de volgende stappen omvat:
het verschaffen van het genoemde weefsel van treksterke vezels in de vorm van een weefselbaan;
het verschaffen van een foliebaan van bij temperatuurverhoging smeltende thermoplastische kunststoffolie, die in gesmolten toestand aan het genoemde weefsel kan hechten;
het tijdens transport van de weefselbaan verwarmen daarvan;
het vervolgens onder een zekere druk samenvoegen van de verwarmde weefselbaan en de met dezelfde snelheid aangevoerde foliebaan, zodanig, dat de folie onder verwarming door het weefsel smelt en zich aan het weefsel hecht; en
het zodanig kort daarna afkoelen van het aldus verkregen weefseldoek, dat herstructurering en herinstallatie van het kunststoffoliemateriaal wordt voorkomen.

NL C 1010706

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

WERKWIJZE VOOR HET VERVAARDIGEN VAN EEN DIMENSIONEEL
STABIEL WEEFSELDOEK, ALSMEDE DAARMEE VERKREGEN
WEEFSELDOEK

Bij de productie van bijvoorbeeld op PPS (polyfenyleensulfide) gebaseerde laminaten wordt uitgegaan van een zogenaamde film-stacking methode. De samenstellende lagen weefsel worden daarbij op maat geknipt en gestapeld in afwisseling met PPS-foliën. Tijdens het manipuleren van droge weefsel treedt vaak filamentbreuk op, ontstaan gerafelde randen en wordt de weefstructuur verstoord.

In verband met het voorgaande is het een doel van de uitvinding, de genoemde nadelen van de bekende techniek op te heffen.

In verband daarmee verschaft de uitvinding een werkwijze voor het vervaardigen van een dimensioneel stabiel weefseldoek, omvattende een laag, bestaande uit een weefsel van treksterke vezels, bijvoorbeeld van aramide, glas of koolstof, welke werkwijze de volgende stappen omvat:

het verschaffen van het genoemde weefsel van treksterke vezels in de vorm van een weefselbaan;

het verschaffen van een foliebaan van bij temperatuurverhoging smeltende thermoplastische kunststoffolie, die in gesmolten toestand aan het genoemde weefsel kan hechten;

het tijdens transport van de weefselbaan verwarmen daarvan;

het vervolgens onder een zekere druk samenvoegen van de verwarmde weefselbaan en de met dezelfde snelheid aangevoerde foliebaan, zodanig, dat de folie onder verwarming door het weefsel smelt en zich aan het weefsel hecht; en

het zodanig kort daarna afkoelen van het aldus verkregen weefseldoek, dat herstructurering en herinstallatie van het kunststoffoliemateriaal wordt voorkomen.

Het verkregen weefseldoek is met de werkwijze volgens de uitvinding gestabiliseerd en kan vervolgens aan vervolgbewerkingen worden onderworpen, bijvoorbeeld het vervaardigen van laminaten, bestaande uit een aantal lagen gestabiliseerd weefseldoek. Door de kunststoffolie op het droge weefsel aan te brengen onder verwarming wordt een zekere impregnatie van het weefsel verkregen, waardoor de interne verwerkbaarheid aanzienlijk wordt verbeterd en de kans op beschadiging tijdens behandeling
5 drastisch wordt verkleind. Als neveneffect ontstaat de mogelijkheid grotere, eventueel gekromde laminaten te vervaardigen buiten de pers. Door de lage viscositeit van het reeds genoemde PPS in gesmolten toestand kan de matrix bij geringe druk vanuit de aan het oppervlak van
10 het weefsel liggende laag gemakkelijk doordringen tussen de filamenten en kan aldus een goede impregnering tot stand worden gebracht.

Voor het aanbrenge van folie op weefsel wordt wel gebruik gemaakt van kalandertechnieken. Hierbij wordt
15 het weefsel samen met de folie bijvoorbeeld in een dubbelbandpers onder druk op temperatuur gebracht. Bestaande apparatuur is evenwel niet geschikt voor de hoge temperatuur waarbij PPS smelt. Bovendien is het ongewenst dat PPS in een zuurstofhoudende omgeving
20 gedurende langere tijd aan een hogere temperatuur wordt blootgesteld.

De genoemde geringe druk kan zeer eenvoudig worden uitgeoefend met een werkwijze waarbij de druk tijdens het samenvoegen ontstaat door het weefsel
25 respectievelijk het warme weefseldoek onder trekspanning over een zekere aanlighoek rond een geleidingsrol te leiden. Het kunststofmateriaal, in het bijzonder PPS wordt volgens de werkwijze volgens de uitvinding verwarmd

door het weefsel zelf, dat bijvoorbeeld vooraf door infrarode straling is verwarmd.

Direct na het uittreden van de weefselbaan uit het infrarood-station wordt de folie tegen het hete weefsel gedrukt, waardoor smelten van de kunststof optreedt en impregnering effectief wordt uitgevoerd, waarna snelle afkoeling plaatsvindt. Deze snelle afkoeling kan bijvoorbeeld plaatsvinden met een werkwijze, waarbij afkoeling van het weefseldoek plaatsvindt door het weefseldoek onder trekspanning over een zekere aanlighoek rond een koelrol te leiden. Als alternatief kan een werkwijze worden toegepast waarbij afkoeling van het weefseldoek plaatsvindt door een koelende luchtstroom.

Zou men langzame afkoeling gebruiken, dan ontstaan in het afgekoelde kunststofmateriaal of de matrix grote kristallen met een hoge pakingsgraad. Hierdoor treedt krimp op die aanleiding geeft tot weefselplooiën. Het balanspunt tussen machinesnelheid, weefseltemperatuur, contacttijd in hete toestand en afkoeltijd moet worden bepaald op zodanige wijze, dat een hanteerbaar en reproduceerbaar productieproces wordt verkregen.

De aandacht wordt erop gevestigd, dat de uitvinding zich niet beperkt tot het vanaf één zijde met een foliebaan impregneren van de weefselbaan. Ook een dubbelzijdige uitvoering kan voordelen bieden.

Gesproken is al op toepassing van PPS. In het algemeen kan gebruik worden gemaakt van een semikristallijn polymeer. Fundamenteel voor de uitvinding is de snelle afkoeling, waardoor de genoemde effectieve kristallisatie in essentie wordt voorkomen. Een andere wijze van uitdrukken is, dat de afkoeling zodanig snel plaatsvindt, dat het materiaal niet zal herstructureren. Het materiaal wordt als het ware bevroren. In termen van metaalbewerking wordt een technisch verwante bewerking wel aangeduid als "quenchen". In een voorkeursuitvoering zal het quenchen worden bewerkstelligd door het nog warme

weefseldoek of semi-preg over een koelwals te leiden. De temperatuur van de semi-preg of quasi-preg na koeling dient zodanig laag te zijn, dat er geen, althans geen noemenswaardige kristallisatie plaatsvindt. In de
5 praktijk blijkt dit een temperatuur onder 100°C te zijn.

De uitvinding zal nu worden toegelicht aan de hand van bijgaande tekeningen. Hierin tonen;

figuur 1 een sterk geschematiseerd
perspectivisch aanzicht van een inrichting voor het
10 vervaardigen van een dimensioneel stabiel weefseldoek volgens de uitvinding;

figuur 2 een variant;

figuur 3 een aantal op elkaar gelegde en tot een laminaat verwerkte weefseldoeken volgens de
15 uitvinding met daarin een versnijdingscontour;

figuur 4 een matrijs waarin het versneden laminaat volgens figuur 3 is gelegd onder druk en verwarming ter vorming van de neuskegel van een vliegtuig;

20 figuur 5 een grafiek ter uitleg van het thermische gedrag van een amorfe polymeer; en

figuur 6 een grafiek ter toelichting van het thermische gedrag van een semikristallijne polymeer.

Een baan 1, bestaande uit een textiel weefsel,
25 wordt volgens een pijl 2 vanaf een voorraadrol 3 getransporteerd naar en door een op verwarming door infrarode straling gebaseerd verwarmingsstation 4. Snel na het uittreden uit het verwarmingsstation 4 wordt de verwarmde weefselbaan 1 over een zekere hoek over een
30 omleidrol 5 geleid, onder samenvoeging met een niet-voorverwarmde baan 6, bestaande uit PPS folie. Door de nog in het weefsel aanwezige warmte zal de PPS smelten en het weefsel impregneren. Kort daarop vindt omleiding over een zekere hoek over een koelrol 7 plaats. De afkoeling
35 van bijvoorbeeld 250°C tot onder 100°C vindt zodanig snel plaats dat herstructurering en kristallisatie van het PPS-materiaal effectief wordt voorkomen. Het afgekoelde weefseldoek 8 wordt opgewikkeld op een rol 9 die door een

aandrijving 10 wordt aangedreven. De voorraadrol PPS is aangeduid met 11, de transportrichting van de PPS-folie met het verwijzingsgetal 12, terwijl de transport van het afgekoelde weefseldoek met 13 is aangeduid.

5 Figuur 2 toont een uitvoering waarin het weefsel vanaf twee kanten door PPS-foliemateriaal wordt geïmpregneerd. Een tweede voorraadrol PPS-folie is aangeduid met het verwijzingsgetal 14, de betreffende PPS-foliebaan met 15 en de transportrichting met 16. In
10 deze uitvoering werkt de rol 5 voor vorming van een kneep met lichte druk samen met een rol 17. In de kneep vindt versmelting en impregnering plaats, gevolgd door afkoeling door twee koelrollen respectievelijk 17 en 18, waaroverheen de nog warme pre-preg wordt geleid voor een
15 snelle afkoeling tot onder circa 100°C, en wel zodanig snel en tot een zodanig lage temperatuur dat herstructurering van het PPS-materiaal uitgesloten is. De baan afgekoelde pre-preg is met 19 aangeduid. Opwikkeling vindt op een voorraadrol 20 plaats, die wordt aangedreven
20 door aandrijving 10.

 Figuur 3 toont zeer schematisch een aantal lagen pre-preg, die zijn aangeduid met respectievelijk 20, 21, 22, 23. Door middel van bijvoorbeeld een stansbewerking kan uit dit laminaat, dat door milde
25 verwarming en bijvoorbeeld een lichte druk tot stand is gekomen de met contour 24 symbolisch aangeduide ronde vorm gesneden worden.

 Figuur 4 toont zeer schematisch een matrijs 25 die in gesloten vorm een vormholte begrenst, waarin onder
30 verwarming en een zekere druk het ronde laminaat 26 volgens figuur 3 kan worden gelegd om de met 26' aangeduide vorm te verkrijgen. Na afkoeling en verwijdering uit de mal 25 is de verkregen koepel uitgehard en geschikt als bijvoorbeeld neuskegel van een
35 vliegtuig.

 Figuur 5 toont een testresultaat dat is verkregen met een amorfe polymeer. Het amorfe materiaal wordt volgens deze grafiek verwarmd van 30°C tot 350°C.

Bij circa 120°C begint het materiaal te kristalliseren en wordt een meer compacte structuur verkregen. Bij 280°C zal het materiaal volledig smelten en wordt de aanwezige vaste structuur, die een kristalstructuur is, worden
5 verbroken.

Figuur 6 geeft het gedrag weer van een semikristallijne polymeer tijdens respectievelijk opwarming tot circa 350°C, gevolgd door afkoeling.

Het semikristallijne polymeermateriaal wordt
10 verwarmd van 30°C tot 350°C met een opwarmsnelheid van ongeveer 10°C per minuut. Direct daarna wordt het materiaal afgekoeld tot 50°C met een afkoelsnelheid van 20°C per minuut. Tijdens de opwarmfase vindt geen
her kristallisatie plaats. Het materiaal bezit al een
15 maximale kristalliniteit. Het materiaal smelt volledig bij circa 280°C; de aanwezige vaste structuur, de kristalstructuur, wordt verbroken. Tijdens de afkoelfase zal het materiaal bij een temperatuur van circa 230°C
beginnen te herkristalliseren. De herkristallisatie vindt
20 in zeer korte tijd plaats. De grafiek toont duidelijk de betreffende herkristallisatiepiek.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het vervaardigen van een dimensioneel stabiel weefseldoek, omvattende een laag, bestaande uit een weefsel van treksterke vezels, bijvoorbeeld van aramide, glas of koolstof, welke werkwijze de volgende stappen omvat:

het verschaffen van het genoemde weefsel van treksterke vezels in de vorm van een weefselbaan;

het verschaffen van een foliebaan van bij temperatuurverhoging smeltende thermoplastische kunststoffolie, die in gesmolten toestand aan het genoemde weefsel kan hechten;

het tijdens transport van de weefselbaan verwarmen daarvan;

het vervolgens onder een zekere druk samenvoegen van de verwarmde weefselbaan en de met dezelfde snelheid aangevoerde foliebaan, zodanig, dat de folie onder verwarming door het weefsel smelt en zich aan het weefsel hecht; en

het zodanig kort daarna afkoelen van het aldus verkregen weefseldoek, dat herstructurering en herinstallatie van het kunststoffoliemateriaal wordt voorkomen.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij de druk tijdens het samenvoegen ontstaat door het weefsel respectievelijk het warme weefseldoek onder trekspanning over een zekere aanlighoek rond een geleidingsrol te leiden.

3. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij afkoeling van het weefseldoek plaatsvindt door het weefseldoek onder trekspanning over een zekere aanlighoek rond een koelrol te leiden.

4. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij afkoeling van het weefseldoek plaatsvindt door een koelende luchtstroom.

5 5. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij verwarming van de weefselbaan plaatsvindt door infrarode straling.

6. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij het folie bestaat uit een semikristallijn polymeer, bijvoorbeeld PPS (polyfenyleensulfide).

10 7. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij afkoeling plaatsvindt tot temperatuur onder 100°C.

8. Weefseldoek verkregen door toepassing van een werkwijze volgens één der voorgaande conclusies en omvattende een laag, bestaande uit een weefsel van 15 treksterke vezels en een daar aan gehechte laag kunststoffoliemateriaal.

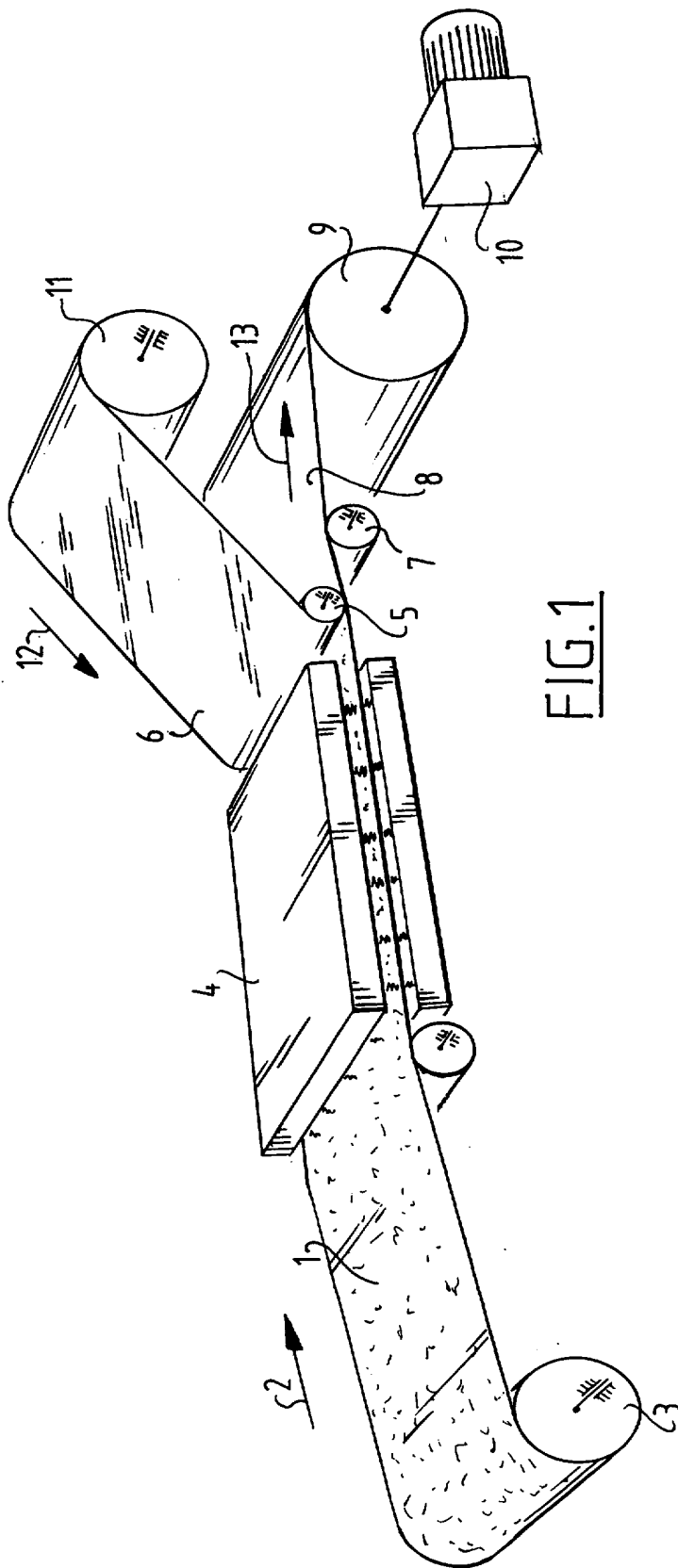


FIG. 1

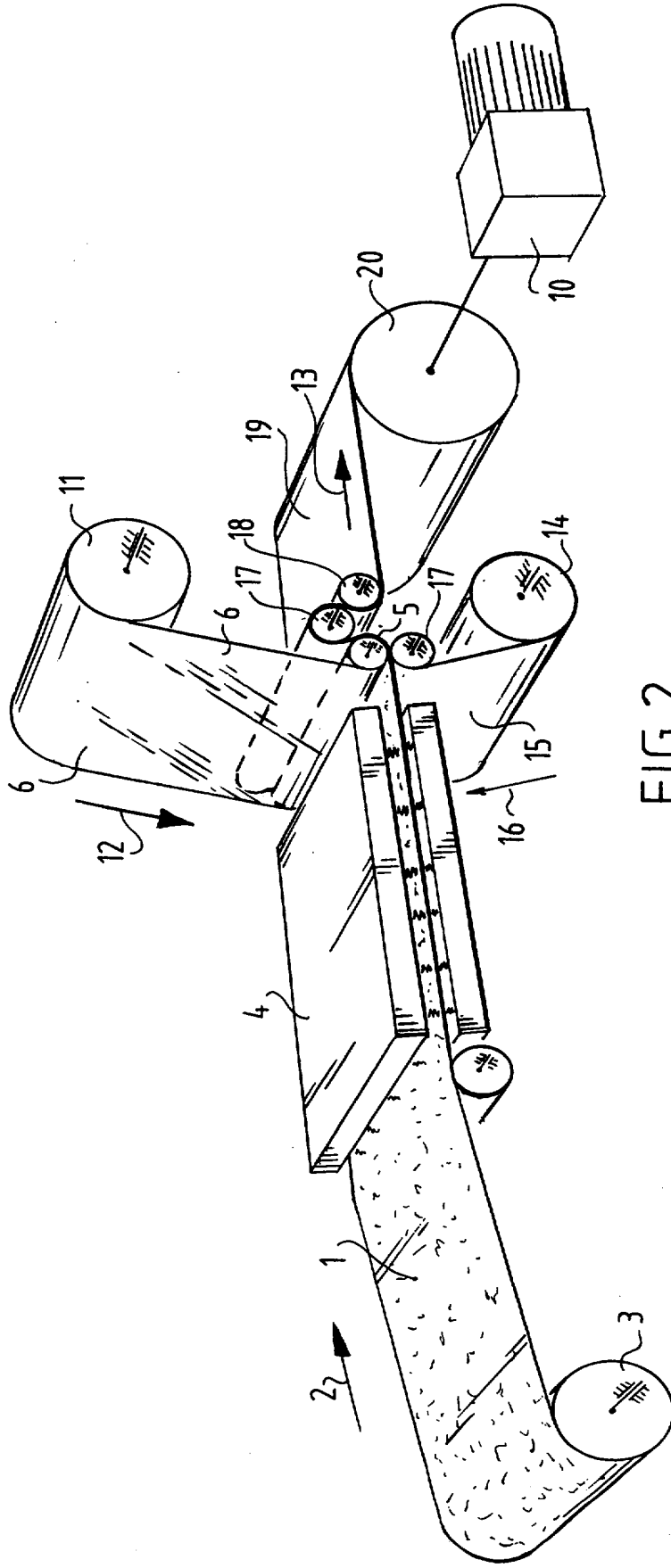


FIG. 2

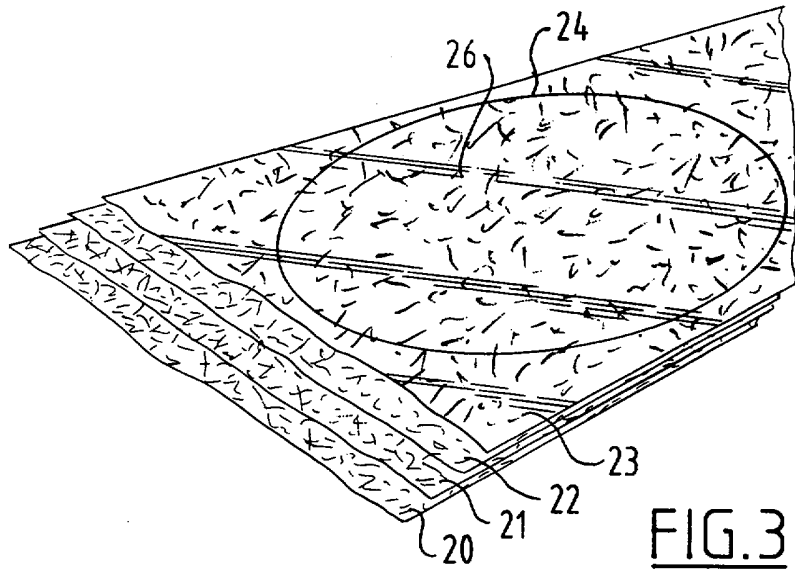


FIG. 3

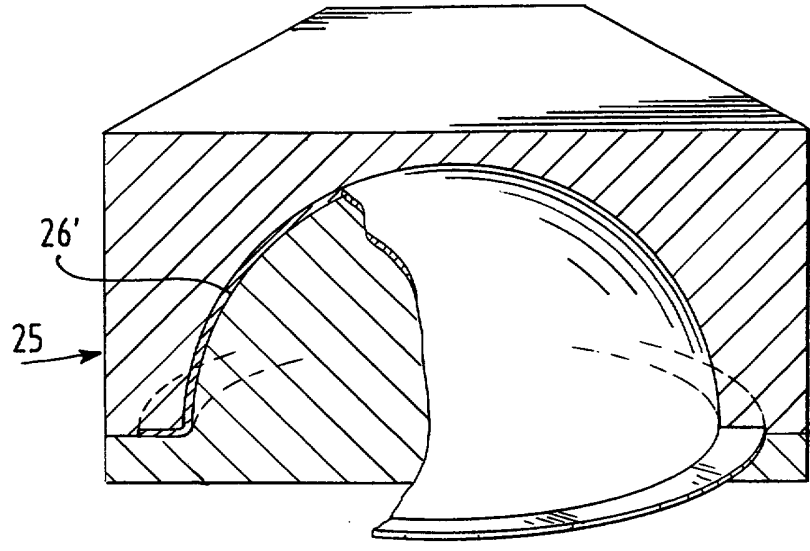


FIG. 4

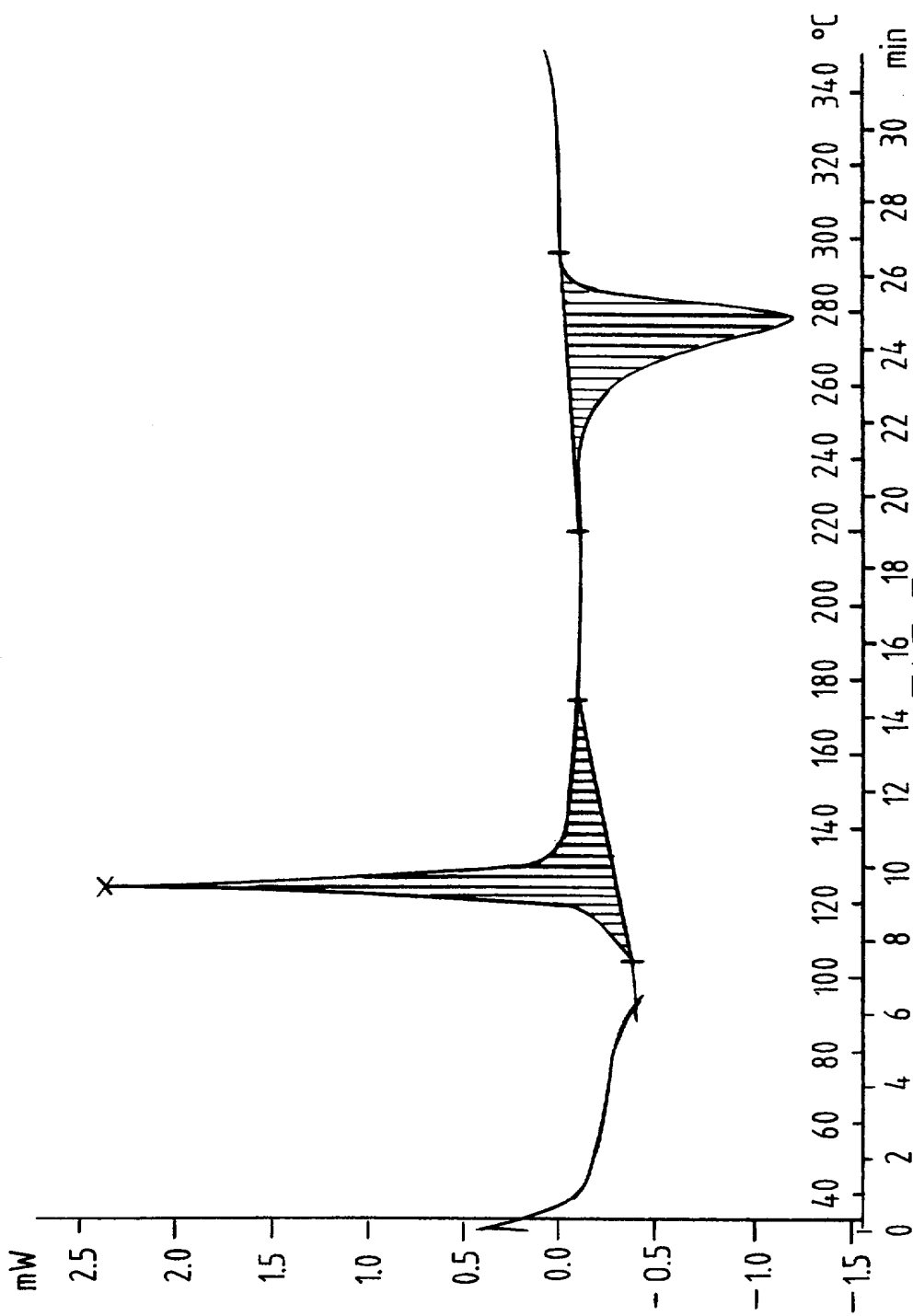


FIG. 5

1010706

1010706

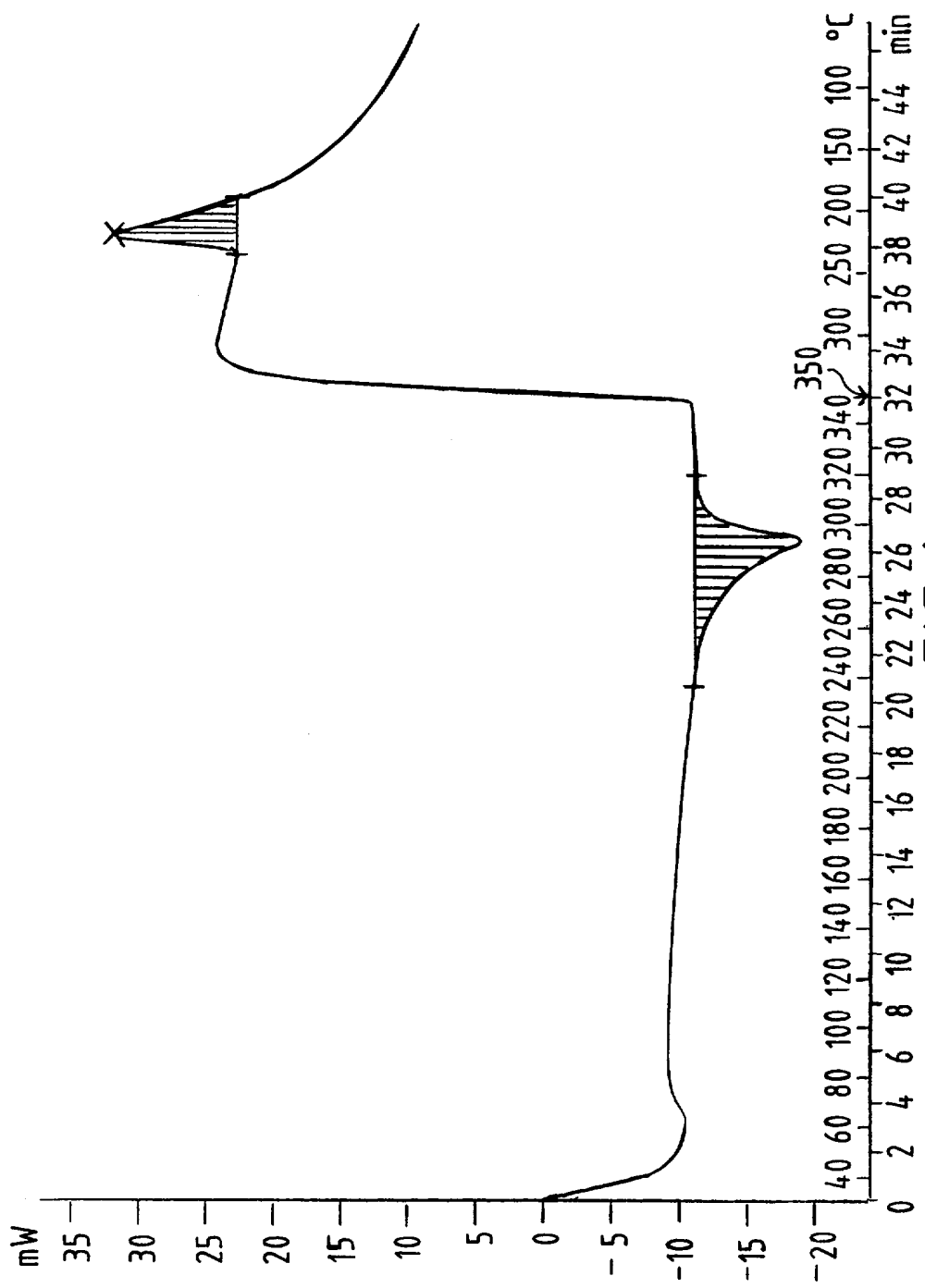


FIG.6

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1010706

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 7 B32B31/00 B32B27/12 B29B15/10

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

B. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
IPC 7 B32B B29B

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)
EPO-Internal, WPI Data

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	US 4 119 481 A (BECKLEY DON A) 10 Oktober 1978 (1978-10-10) kolom 3, regel 26 - regel 28 kolom 1, regel 65 - regel 66 kolom 4, regel 63 kolom 3, regel 48 - regel 53 kolom 3, regel 58 - regel 60 kolom 4, regel 19 - regel 30 ---	1-8
X	US 5 282 915 A (WESTLAKE JR EDWARD F) 1 Februari 1994 (1994-02-01) kolom 1, regel 64 - kolom 2, regel 61 ---	1-8
A	US 5 520 995 A (FUKUSHIMA TOSHIHARU ET AL) 28 Mei 1996 (1996-05-28) kolom 4, regel 31 - regel 34 ---	1-8
	-/--	

Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

Leden van dezelfde octroofamilie 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

Z document dat deel uitmaakt van dezelfde octroofamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

28 Mei 2001

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

Attalla, G

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1010706

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN		
Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	WO 92 02357 A (GEN ELECTRIC) 20 Februari 1992 (1992-02-20) bladzijde 2, regel 12 - regel 18 bladzijde 3, regel 27 - regel 28 bladzijde 4, regel 28 -bladzijde 5, regel 3 -----	1-8

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1010706

In het rapport genoemd octrooi geschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 4119481	A	10-10-1978	US 4322464 A 30-03-1982
US 5282915	A	01-02-1994	GEEN
US 5520995	A	28-05-1996	JP 2921327 B 19-07-1999 JP 6322160 A 22-11-1994 US 5639552 A 17-06-1997 US 5618598 A 08-04-1997
WO 9202357	A	20-02-1992	JP 5500781 T 18-02-1993