

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegnings skrift nr. 124547

Int. Cl. D 04 h 1/44 kl. 8h-7
D 04 h 3/14
D 04 h 5/06

Patentsøknad nr. 151.828 Inngitt 3.2.1964

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.7.1968

Søknaden utlagt og utlegnings skrift utgitt 2.5.1972

Prioritet begjært fra: 5.2.1963 Storbritannia,
nr. 4733/63

British Nylon Spinners Limited,
Pontypool, Monmouthshire, England.

Oppfinnere: Stanley Davies, 11 Fairfield Estate,
Goytre, Pontypool, Monmouthshire og
Christopher Robert Sissons, "Lowenva",
Caestory Avenue, Raglan, Monmouthshire,
England.

Fullmektig: Dr. ing. Harald Aarflot.

Fremgangsmåte til fremstilling av
sammenbundne, uvevede, fibrøse materialer.

Oppfinnelsen angår en fremgangsmåte til fremstilling av sammenbundne, uvevede, fibrøse materialer med en egenvekt på mindre enn $0,08 \text{ g/cm}^3$, ved hvilken det på passende måte dannes et ark- eller baneformet materiale bestående av minst 5% sammensatte fibre med potensiell krusning og 0-95% andre fibre, hvorefter krusning utvikles ved en termisk eller kjemisk behandling.

Slike materialer, som er hovedsakelig sammenbundet ved fiberinnfiltrering på grunn av utvikling av krusning, har et attraktivt grep og et godt fald, men er ikke tilstrekkelig stabile og har ikke tilstrekkelig styrke til mange anvendelser av materialet, og det må derfor ytterligere sammenbindes ved klebning. Hittil har det vært anvendt kjente fiberklebemidler, men slike bindemidler gjør

124547

materialene stive og meddeler dem et grovt og stivt grep, hvorved de nevnte gode egenskaper elimineres. Det har også vært anvendt homogene binderfibre til å binde materialene ved klebning, men disse vil, når de blir gjort klebende under betingelser, som gir tilstrekkelig styrke, miste sin fiberform og flyte gjennom materialet, som derved blir stivere og mister sitt gode grep og fald.

U.S. patent 2.774.129 beskriver fremstilling av ikke-vevde materialer fra fibre som kan utvikle krusning ved en egnet behandling mens fibrene er i floret. Strukturen stabiliseres ved at disse fibre kruser seg og krølles.

Ifølge U.S. patent 2.439.815 utnyttes fibrenes krusning for å styrke strukturen, og det nevnes intet om at man må anvende slike komponenter at den ene kan gjøres klebende under betingelser som ikke påvirker den annen komponent, og at den klebende komponent skal tjene til å styrke strukturen ytterligere.

U.S. patent 2.336.797 angår anvendelse av en blanding av homogene fibre, hvorav den ene type kan gjøres klebende.

U.S. patent 2.939.200 beskriver vevde stoffer fremstilt av belagte garn. Formålet med å belegge garnene er å gjøre stoffet brannsikkert. Stoffets styrke skyldes dets vevde struktur og ikke klebning eller krusning.

Fransk patent 1.306.205 angår et ikke-vevet stoff som ligner på det ikke-vevde stoff ifølge det ovenfor omtalte U.S. patent 2.336.797.

Ifølge britisk patent 597.514 fremstilles et ikke-vevet stoff fra bikomponentfibre med en kjerne omgitt av et varmekerdende dekke i termoplastisk tilstand, og sammenbinding av filamentene i strukturen til hverandre ved krysningspunktene skjer ved polymerisasjon av herdeplasten.

Formålet med foreliggende oppfinnelse er å tilveiebringe en fremgangsmåte, ved hjelp av hvilken det kan fremstilles materialer av den angitte art, som inneholder krusede fibre, og som beholder fordelene ved slike med hensyn til grep og fald, etter at materialet er bundet ved klebning.

Dette oppnåes ved at de sammensatte fibre har minst én potensiell klebende komponent, som danner i det minste en del av fiberoverflaten, og som blir klebende under en termisk eller kjemisk behandling, uten at den annen komponent blir klebende, og ved at den potensielle klebeevne utvikles ved samme kjemiske eller termiske

124547

behandling som den potensielle krusning eller ved en særskilt behandling, alt uten at materialet sammentrykkes vesentlig.

Når det anvendes krusede sammensatte fibre inneholdende en komponent, som blir klebende uten samtidig å påvirke de andre komponenter, vil komponentene ikke spres gjennom materialet, slik som tilfellet er når man anvender separate binderfibre, men vil forbli samlet med de andre komponenter og begrense klebningen til bestemte punkter. Derved oppnåes et materiale, som har den nødvendige sammenheng og styrke og samtidig et tilfredsstillende grep og fald.

Det har vist seg at særlig verdifulle produkter kan oppnåes ved å anvende sammensatte fibre, som er i besittelse av potensiell kruseevne som et resultat av forskjell i de fysiske egenskaper av de to komponenter. Hvis de to komponenter i en sammensatt fiber, f.eks. har i det vesentlige forskjellige tiloversblevne krusningsegenskaper, forårsakes en krusning ved den forskjellige krusning av de to komponenter ved hjelp av en passende behandling.

Den særlige nytte av produkter som fremstilles ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, kan i det minste delvis tillegges den kjensgjerning at den følgende utvikling av de klebende egenskaper som et resultat av aktivering bevarer den potensielt klebende komponent i mere eller mindre tett forbindelse med den fiberdannende komponent og ikke spres i stoffet. Som følge herav er det i slike produkter en liten eller slett ingen dannelse av skillevegger av klebestoff, men det skjer en bevaring av så og si alle indre mellomrom mellom og blant fibrene. Ytterligere er det mulig å ofte bekvemt sett ut fra et fremstillingssynspunkt å anvende sammensatte fibre, hvori de to komponenter er valgt ut fra den samme kjemiske gruppe (dvs. at de begge inneholder de samme funksjonelle grupper), hvilket fører til et produkt, som lett kan farves ensartet ved hjelp av kun ett farvestoff.

Med hensyn til den mekaniske styrke i det endelige produkt foretrekkes det, at begge komponentene i fibren er fiberdannende og derfor belastningsbærende komponenter, da den potensielt klebende komponent, som - som et resultat av utviklingen av sine klebende egenskaper - danner bindinger, som i hvert fall fordeler en del av den spenning, som oppstår ved en binding over et stykke av den annen fiberdannende komponent. Når det anvendes sammensatte fibre, hvor begge komponentene er fiberdannende, er det dessuten mulig å oppnå et produkt som fullstendig består av fibre, som alle spiller en rolle

124547

ved dannelse av produktets struktur og opprettholdelse av helheten. Et slikt produkt kan betraktes som homogent av karakter i motsetning til tidligere tiders produkter basert på fibre og additive fiberbindestoffer, som er heterogene.

I tverrsnittet opptar de to komponenter bestemte områder. Komponentene kan f.eks. være anbragt side om side, eller en komponent kan være fullstendig og eksentrisk omgitt av den annen komponent, dvs. en form for det såkalte skall- og kjerneforhold, idet den komponent, som danner skallet, er den potensielt klebende komponent, eller fibren kan være en ikke-sirkulær, f.eks. trearmet, idet en eller to av armene dannes av en potensielt klebende komponent. De relative forhold mellom de to komponenter i fibrene kan varieres i overensstemmelse med bruken av sluttproduktet.

Egnede komponenter til fremstilling av sammensatte fibre kan finnes i alle grupper av syntetiske fiberdannende stoffer. På grunn av sin handelsmessige verdi og gode egenskaper, samt det at de er lette å fremstille, er kondensasjonspolymerer, f.eks. polyamider og polyestere og særlig polymerisater, som kan smeltespinnes, meget velegnet til bruk i den foreliggende oppfinnelse. Andre fibre, som kan anvendes, er f.eks. de som er basert på eller inneholder polyesteramider, polysulfonamider, polyestere, polyolefiner, polyuretaner eller en hvilken som helst kombinasjon av disse polymerer, idet den eneste vesentlige begrensning er at komponentene i fibren skal være tilstrekkelig forenelige, slik at de kan motstå fiberrillering.

Eksempler på passende sammensatte fibre, hvori begge komponenter er fiberdannende, er anført i nedenstående tabell

	<u>Potensielt klebende komponent</u>
Polyheksametylenadipamid	poly(omega-aminoundekansyre)
Polyheksametylenadipamid	polyheksametylenadipamid og poly-epsilon-kaprolaktam kopolymer (forskjellige vektmengder av de to komponenter)
Polyetylentereftalat	poly(omega-aminoundekansyre)
Polyetylentereftalat	En kopolymer (forskjellige vekt-deler) av polyetylentereftalat og polypropylentereftalat
Polyetylen	polypropylen
Polyheksametylenadipamid	Et passende polyuretan
Polyetylentereftalat	En polyeter-polyuretan kopolymer

Fibrene dannes til en fiberbane av passende tykkelse ved hjelp av forskjellige fremgangsmåter, idet den valgte metode i

124547

hvert tilfelle i stor utstrekning avhenger av fibrenes lengde, når det anvendes andre fibre enn kontinuerlige fibre.

Hvis det ønskes, kan fiberbanen behandles med nåler på en alminnelig nålevestol, og/eller et lett vevet nett kan opptaes deri. Etter dannelsen av fiberbanen kruses fibre deri og sammenbindes.

Krusningen kan utvikles, og den potensielt klebende komponent aktiveres ved én og samme behandling, men det er ikke nødvendig at krusnings- og aktiveringstrinnet utføres samtidig eller ved samme behandling.

Sammensatte fibre kan kruses ved at fiberbanen som inneholder disse, utsettes for en passende krusningsbehandling. Krusningen av fibre for å bevirke krusning kan utføres ved hjelp av et hvilket som helst passende kjent krusningsmiddel. Krusning kan f.eks. utføres ved oppvarming på forskjellige måter, så som ved et varmt, vandig medium (f.eks. varmt eller kokende vann og damp, inklusive damp under trykk), olje, varm luft eller andre varme gasser eller flytende medier, som er kjemisk inerte overfor polymerene i fibre. Alternativt eller samtidig kan krusning utføres ved å utsette fiberbanen, som inneholder de sammensatte fibre, for en passende kjemisk behandling. Svake syrer og alkalibad er eksempler på at det ofte kan være akseptable kjemiske behandlinger. Likegyldig om krusningen utvikles ved hjelp av en fysisk eller kjemisk behandling eller ved en kombinasjon av de to, er det vanligvis bekvemt å aktivere den potensielt klebende komponent ved samme behandling og derved binde fibre i banen sammen der hvor de krysser over hverandre eller er i kontakt med hverandre. Således kan krusning og aktivering utføres ved å utsette fiberbanen for en varmebehandling, hvor temperaturen overstiger mykningspunktet for den potensielt klebende komponent. Eksempler på fibre, som kan kruses og aktiveres på denne måte, og de betingelser, hvorunder disse trinn kan forekomme, er angitt i nedenstående tabell.

	Potensielt klebende komponent	temp. °C (varm luft)
Polyheksametylenadipamid	Poly(omega-aminoundekansyre)	220-240
Polyheksametylenadipamid	Polyheksametylenadipamid/ poly-epsilon-kaprolaktam	220-240

Når den potensielt klebende komponent i den sammensatte fiber er slik at den kan aktiveres kjemisk, kan krusningen og aktiveringen utføres ved samme kjemiske behandling. En slik kjemisk behandling kan passende anvendes for fibre, som f.eks. består av forskjellige vektmengder (f.eks. like mengder) av polyheksametylen-

124547

adipamid som den ene komponent og en uregelmessig kopolymer (f.eks. en 80:20 kopolymer) av polyheksametylenadipamid/poly-epsilon-kaprolaktam som den annen komponent, hvori de to komponenter er anbragt side om side. Slike fibre kan kruses, og den kopolymere komponent gjøres klebende ved å behandle fiberbanen, som inneholder de sammensatte fibre, ved romtemperatur i et salpetersyrebad av passende styrke. Ved en annen metode, som er beskrevet mer utførlig i eksempel 7, kan slike sammensatte fibre kruses og aktiveres ved f.eks. å utsette fiberbanen for en varm (100°C) i det vesentlige vannfri etylenglykopløsning av formaldehyd under slike betingelser, at polyheksametylenadipamidkomponenten i de sammensatte fibre bevares så å si ikke-klebende.

Efter aktivering fjernes det kjemiske medium, som ble anvendt til aktivering av den potensielt klebende komponent, på passende måte, f.eks. ved inndampning eller utvaskning med en væske, som kan blandes med det førnevnte kjemiske medium, men er inert overfor fibrene.

I alle tilfelle hvor krusning og aktivering utføres ved adskilte behandlinger, utsettes fiberbanen etter at krusningen er utviklet i fibrene deri, for ytterligere en behandling for å aktivere den potensielt klebende komponent og derved sammenbinde fibrene, hvor de krysser over hverandre eller er i kontakt med hverandre. Binding på denne måte kan utføres på mange forskjellige måter, og i hvert enkelt tilfelle avhenger den metode som anvendes for en stor del av arten av den potensielt klebende komponent og likeledes av den annen komponent i den sammensatte fiber. Hvor den potensielt klebende komponent har et lavere mykningspunkt enn den annen, kan den passende gjøres klebende ved å utsette banen for en varmebehandling, som f.eks. kan oppnåes ved anvendelse av tørr varme, f.eks. ved å sende varm luft gjennom banen eller ved å oppvarme den i en elektrisk ovn eller ved å behandle fiberbanen med fuktig varme ved hjelp av fuktig luft, varmt vann og damp. Andre mulige fremgangsmåter til varmeaktivering går ut på å utsette banen for stråling, f.eks. infrarød stråling av passende intensitet og varighet. Når den potensielt klebende komponent kan aktiveres kjemisk, kan aktivering utføres ved en passende kjemisk behandling.

Alle fibrenes denier og lengder er, når det anvendes stapelfibre, ikke kritisk i den foreliggende oppfinnelsen. Til å tilveiebringe passende strekkstyrke, rivestyrke og god bøyelighet foretrekkes det å anvende fibre med en lengde på minst ca. 1,3 cm,

selv om kortere fibre i visse tilfeller kan være nyttige. Sett ut fra det synspunkt, at fiberbanen skal behandles på standardtekstil-maskiner, er det undertiden fordelaktig å anvende fibre som er kortere enn ca. 20 cm.

Det er passende å anvende fibre med en denier av størrelsesordenen 1 - 6 denier/fiber. På den annen side kan fibre med en denier så lav som 0,1 denier/fiber anvendes sammen med fibre med en større denier, f.eks. 5 - 8 denier/fiber. Fibre med en tungere denier enn f.eks. 20 denier/fiber frembringer et produkt med utmerket styrke og holdbarhet, men det har ofte et ubehagelig grep.

Det er bare nødvendig at fiberbanen og produkter avledet herav inneholder 5% sammensatte fibre, selv om det foretrekkes at de sammensatte fibre foreligger i en mengde på 20% eller mere, og andre fibre, som er inerte eller så å si inerte overfor i det minste aktiveringsbehandlingen, som fiberbanen utsettes for, kan anvendes i blanding med de sammensatte fibre. Avhengig av de særlige ønsker med hensyn til det blandede produkt, kan prosentdelen av sammensatte fibre, som finnes i fiberbanen og produktet avledet derav, variere i vid utstrekning. Produkter som fullstendig består av de sammensatte fibre eller de, hvori slike fibre dominerer, har tendens til å få større styrke, motstandsdyktighet overfor revner og slitasje og motstandsdyktighet overfor spaltning. Produkter av denne art er nyttige til mange forskjellige formål, hvor det kreves en lett, bøyelig, elastisk, bløt, uvevet struktur, så som isolerende lag i bekledningsgjenstander, i bysteholderforinger, hjelmkanter, soveposer, puter, støtputer, former og foringer til nye kjoler og hatter, plater til kirurgisk bruk og lignende.

Tilstedeværelse av andre fibre jevnt fordelt i hele fiberbanen og således i produktet avledet derav i en vektmengde på inntil 95%, f.eks. fra 50 til 80% på grunnlag av vekten av fibrene i banen, gir mer bøyelige produkter, som i visse tilfeller har estetiske overflatekvaliteter, som viser seg ved draperingsevnen, grepet og det alminnelige utseende. Slike produkter kan fremstilles og anvendes til mange forskjellige formål for uvevet materiale. De er særlig velegnet til mange husholdningsartikler, inklusive tepper, sengetepper, draperte ting, foringer, samt til polstrede varer og lignende og til bekledningsbruk, såsom drakter, halstørkler og forstoffer.

De sammenbundne, uvevede produkter som fremstilles ifølge foreliggende oppfinnelse, kan hvis det ønskes utsettes for en hvilken som helst av de kjente tekstilbehandlinger, så som børstning,

flossing, skjæring og ornamentering. Til noen formål kan de forsynes med et overtrekk, f.eks. et myknet polyvinylklorid- eller polyuretan-overtrekk.

Oppfinnelsen vil nu bli ytterligere illustrert i de følgende eksempler. Produktenes strekkstyrke bestemmes på en 15,2 cm lang og en 15,1 cm bred prøve, idet det anvendes en Instron strekkprøve; dennes kjeve anbringes med en innbyrdes avstand på 5 cm. Oppfinnelsens strekkstyrke bestemtes ved romtemperatur ved en relativ fuktighet på 3% og en forlengelseshastighet på 5 cm/min., dvs. 100%.

EKSEMPEL 1

Dette eksempel viser dannelsen av et bane- eller ark-lignende materiale bestående av 100% sammensatte fibre i form av heterofilamenter. En fibermengde bestående av 12 denier, 3,5 cm stapelfibre fremstilt fra fullt strukket, potensielt krympbar polyheksametylenadipamid/poly(omega-aminoundekansyre) (nylon 66/11) heterofilament i hvilken de to komponenter er tilstede i like vekt-deler og side ved side i forhold til hverandre, med en svak spiralformet krusning på grunn av trekningsprosessen, ble kardet ved hjelp av en Shirley miniature kardemaskin til et flor med 2,5 cm tykkelse og med en egenvekt på 0,005 gr/cm³. Dette flor ble så oppvarmet i en ovn i 3 min. ved en temperatur på 230 til 240°C under et begynnende trykk på 0,04 gr/cm² frembragt av en 15 x 28 cm 19^o vekt slik at produktet ble gitt en glatt overflate.

Til å begynne med krympet fibre som dannet floret, på en spiralaktig måte, og floret trakk seg sammen til et mindre volum (tilnærmet 15% krymping av flaten). Den krusning som ble dannet i fibre var i motsatt retning og meget tettere enn den som var til stede i de ikke avspente fibre, og denne omsnuing og tilstramning av krusningene forårsaket en vridning i fibre slik at de ble tvunnet inn i hverandre og mekanisk sammenbundet.

Idet fibre nådde den temperatur som var til stede i ovnen, ved hvilken tid de var i det vesentlige helt kruset, ble den komponent i heterofilamentet som har det laveste smeltepunkt, dvs. poly(omega-aminoundekansyre) som smelter ved en temperatur på ca. 165°C, ble klebende, utviklet sine vedhengende eller klebende egen-skaper og fikk de fibre som var i kontakt med hverandre til å smelte sammen. Den resulterende fiberbane hadde en gjennomsnittlig egenvekt på 0,035 g/cm³, en ypperlig fjæringsevne idet den gjenvant sin ori-

ginale form etter å ha vært utsatt for trykk og hadde utseende av et skumlignende materiale. Denne selvunderstøttende bane hadde et tekstillignende grep, var meget porøs, ganske bøyelig og hadde meget god slitasjestyrke og rivestyrke.

De forskjellige egenskaper av materialet ble så bestemt ved hjelp av en prøve og vist i den nedenfor oppførte tabell.

I denne og andre tabeller reproduisert i denne beskrivelse er porøsiteten et mål for den prosentdel av det totale volum av produktet som er tomrom.

$\frac{S}{D}$ angir forholdet mellom strekkstyrken i kg/g/cm og egenvekten i g/cm³.

Egenvekt g/cm ³	Brudd- forlengelse %	Strekk- styrke kg/g/cm	Porøsitet $\frac{S}{D}$ ca. %	
0,035	66	130	96,8	3710

Under mikroskop kan polyamidfibrene sees å være forbundet med hverandre ved punkter hvor de krysser eller berører poly(omega-aminoundekansyre) komponenten som dannet en liten boble ved slike punkter, men som ble værende langs hele fiberens lengde i tett forlengelse med polyheksametylenadipamid komponenten. De indre mellomrom mellom fibrene var videre fullstendig fri fra bindingsmaterialet.

Da banen hadde homogen struktur i at den fullt ut besto av fibre av hvilke alle var valgt fra samme kjemiske klasse, dvs. alle fibre hadde samme funksjonelle grupper, var den lett å farve jevnt med bare ett farvestoff.

Materiale ifølge dette eksempel ble farget med et surt farvestoff, f.eks. Solway Blue, som benyttes for polyamidfarvning, til en jevn sjattering. Den resulterende myke eftergivende struktur var anvendelig som gulvteppe.

EKSEMPEL 2

En andel stapelfibre ifølge eksempel 1 ble blandet med en andel ikke-aktiverbar kruset polyheksametylenadipamid 3,8 cm 6 denier stapelfibre i et vektforhold på 60:40. En andel av denne blanding ble kardet ved hjelp av en Shirley miniatyrkardemaskin til et løst flor med tykkelse 1,3 cm og med en gjennomsnittlig egenvekt på 0,02 g/cm³. Dette flor ble oppvarmet i en ovn i 4 min. ved en temperatur på 220 til 232°C under et begynnende trykk på 0,05 g/m² for å få et

124547

resulterende produkt med en glatt overflate. Idet fibrene nådde ovns-temperaturen ved hvilken tid heterofilamentene var i det vesentlige fullt kruset, ble den komponent av heterofilamenter med laveste smeltepunkt, dvs. poly(omegaundekansyre) klebende, utviklet sine klebende egenskaper og forårsaket sammensmeltet heterofilamentene hvor de var i kontakt med hverandre eller med ikke-aktiverbare fibre. Floret krympet omtrent 25% i flateinnhold som et resultat av varmebehandlingen og ga en bane med gjennomsnittlig egenvekt på $0,03 \text{ g/cm}^3$ som hadde en mer åpen struktur enn i det foregående eksempel hvor det ble benyttet 100% heterofilamenter. Banens åpne natur, som hadde et tomromsinnhold dvs. porøsitet på 92% (tilnærmet) ble vist ved å holde fiberbanen opp foran øynene og en lyskilde, idet det viste seg at den var meget gjennomiktig. Det vil si at gjenstander var klart synlige gjennom floret, noe som indikerer mange åpne mellomrom i tykkelsen av floret. Da floret ble holdt meget tett opp til øynene og således eliminerte nesten alt lys som ikke passerte gjennom floret, viste det seg i virkeligheten at dette så ut til å være helt gjennomiktig. Da floret ble holdt opp mot en stråle av vann fra springen ble strålen bare svakt deformert ved å passere gjennom.

Fiberbanen hadde ikke en slik markert grad av skumlignende utseende som den fiberbane som besto av 100% heterofilamenter, men hadde en bedre utviklet tekstillignende mykhet og draperingsevne. Dens myke, bøyelige, draperbare og krympemotstandsdyktige natur gjorde den spesielt egnet for anvendelse som fór i frakker eller dresser.

De forskjellige egenskaper av materialet ble så fastlagt ved hjelp av et prøveeksempel. Detaljer av målingene og egenskapene er oppført i den nedenstående tabell:

Egenvekt g/cm^3	Brudd- forlengelse %	Strekk- styrke kg/g/cm	Porøsitet ca. %	$\frac{S}{D}$
0,025	60	82	97,8	3280

EKSEMPEL 3

I dette eksempel ble en andel heterofilament stapelfibre ifølge eksempel I blandet med en like stor vektandel ikke-aktiverbare polyheksametylenadipamid stapelfibre 3,5 cm, 6 denier pr. filament med et trearmet tverrsnitt. Blandingen ble utført ved hjelp av en

Shirley Miniature kardemaskin til et løst flor med gjennomsnittlig egenvekt $0,008 \text{ g/cm}^3$, hvorefter fiberfloret ble oppvarmet i en ovn i 3 min. ved en temperatur på fra $220^\circ - 240^\circ\text{C}$ for å utvikle krusninger og aktivere poly(omega-aminoundekansyre) komponenten av heterofilamentet. Den resulterende bane hadde en gjennomsnittlig egenvekt på $0,02 \text{ g/cm}^3$, et mykt tiltalende grep sammenlignet med mange vevde artikler og var dimensjonalt sterk og tilstrekkelig bøyelig til å gi god draperingsevne. Farving av fiberbanen med et surt farvestoff, resulterte i et mykt, rødt, teppe med god motstanddyktighet overfor rivning og slitasje. En 6 cm lang og 2 cm bred prøve av arket eller banen ble funnet å ha en egenvekt på $0,021 \text{ g/cm}^3$, en vekt pr. lengdeenhet på $0,07 \text{ g/cm}$, en bruddforlengelse på 70%, en strekkstyrke på 65 kg/g/cm , en porøsitet på ca. 98,2% og et forhold mellom strekkstyrke og egenvekt på 3,095.

EKSEMPEL 4

Et ikke-vevd, kardet flor ifølge eksempel 2, men sammensatt av 20 vekt-% heterofilamenter og 80 vekt-% ikke-aktiverbare, krusede polyheksametylenadipamid-fibre fikk lov til å trekke seg fritt sammen, krympe, i alle retninger under oppvarming ved hjelp av varm luft ved en temperatur på $230^\circ - 240^\circ\text{C}$ i et tidsrom på 3,5 min. Ved denne temperatur ble poly(omega-aminodekansyre) komponenten av heterofilamentet aktivert, dvs. utviklet sine klibende egenskaper hvorved heterofilamentfibre ble smeltet sammen i kontakt med hverandre og med de ikke-aktiverbare fibre. Krympingen var omtrent 12% pr. flateenhet og den resulterende bane hadde en gjennomsnittlig egenvekt på $0,020 \text{ g/cm}^3$. De forskjellige egenskaper til materialet ble så målt ved hjelp av en prøve, 6 cm langt og 2 cm bred og resultatet er angitt i den nedenfor oppsatte tabell:

Egenvekt g/cm^3	Brudd- forlengelse %	Strekk- fasthet kg/g/cm	Porøsitet %	$\frac{S}{D}$
0,019	18	70	98,3	3.683

Materialet hadde en meget åpen struktur og var meget bøyelig. Det var ingen tegn på "vindusruter" (dvs. det var opprettholdelse av i det vesentlige alle indre mellomrom) og materialet kunne foldes og skrukes sammen og deretter bli spredt flatt utover i dets opprinnelige tilstand. I utseende var det meget likt vanlige

124547

ulltepestoffer og det var voluminøst og lett med gode varmeisolasjonsegenskaper. Det tørket hurtig etter å være vætet og ble lett farvet med bare ett farvestoff. Materialbanen ble deretter benyttet for å fremstille ulltepper som hadde ypperligere bruksegenskaper.

EKSEMPEL 5

En andel 6 denier, 6 cm stapelfiber ble formet fra fullt strukne potensielt krympbare polyheksametylenadipamid/poly(omega-aminoundekansyre) (nylon 66/11) heterofilamenter i hvilken de to komponenter var tilstede i like vektmengder. Fibrene ble derefter kardet på en Shirley miniature kardemaskin og derefter krysslågt på konvensjonell måte til et flor med løse skikt med en tykkelse på omtrent 3 cm. Dette flor ble derefter delt i to 22,5 cm lange og 16 cm brede baner som hver hadde en vekt på 136 g/m^2 og en gjennomsnittlig egenvekt på $0,005 \text{ g/cm}^3$. Materialbanene ble så anbragt en på hver side av et lett vevd nettstoff med 5 veftråder pr. 2,5 cm og 5 varptråder pr. 2,5 cm. Denne "sandwich" struktur ble derefter lett nålstanset på en nålmaskin med enkelt nålleie for å forbedre den dimensjonale stabilitet og strekkfasthet. Etter nålbehandlingen ble strukturen oppvarmet i en luftovn i 4 1/2 min. ved en temperatur på $230 - 240^\circ\text{C}$ ved et begynnende trykk på $0,03 \text{ g/cm}^2$ tilveiebragt ved hjelp av en glimmerplate for å glatte florets overflate. Under denne oppvarmingsperiode krympet heterofilamentene, floret trakk seg sammen gradvis og tapte omtrent 22% av sitt flateinnhold og poly(omega-aminoundekansyre)komponenten av heterofilamentene ble aktivert og utviklet derved sine klebende egenskaper og forårsaket at fibre i kontakt med hverandre klebet eller smeltet sammen.

Den resulterende selvbærende materialbane hadde en jevn glatt overflate og var motstandsdyktig mot delaminering og rivning.

Materialbanens forskjellige egenskaper ble derefter målt tilsvarende i det foregående eksempel og resultatene er angitt nedenfor:

Egenvekt g/cm^3	Brudd- forlengelse %	Strekk- styrke kg/g/cm	Porøsitet ca. %	$\frac{S}{D}$
0,055	30	220	95,2	4000

EKSEMPEL 6

En del 20 denier, 6 cm stapelfibre dannet fra potensielt krympbare heterofilamenter inneholdende like vekt-deler av polyheksametylenadipamid og 80/20 vilkårlig kopolymer av polyheksametylenadipamid og poly-epsilon-kaprolaktam (nylon 66//66/6), hvor de to komponenter var anordnet side ved side i forhold til hverandre, ble kardet på en Shirley miniature kardemaskin og kardeflorene dannet på denne måte ble lagt opp på hverandre med påfølgende laganordnet i en vinkel på 90° i forhold til det foregående lag, slik at det ble dannet et krysslågt flor med en vekt på 224 g/m^2 , og en egenvekt på $0,01 \text{ g/cm}^3$. Floret ble derefter neddyppet i 30 sek. i en 3,6 N salpetersyreoppløsning (21°C) i et bad. Denne væskebehandling ved hjelp av salpetersyre resulterte i 20% krymping av floret, krymping av heterofilamentene og aktivering av kopolymerkomponenten, som derved utviklet sine klebende egenskaper og forårsaket sammenklebing av fibre i kontakt med hverandre. Umiddelbart etter fjerning fra salpetersyrebadet ble banen skyllet godt med kaldt vann og derefter tørret.

En 6 cm lang og 2 cm bred prøve av materialbanen ble funnet å ha en egenvekt på $0,038 \text{ g/cm}^3$. En vekt pr. lengdeenhet på $0,090 \text{ g/cm}$, en bruddforlengelse på 25%, en strekkstyrke på 130 kg/g/cm , en porøsitet på 96,7% og et forhold mellom strekkstyrke og egenvekt på 3421.

EKSEMPEL 7

En andel stapelfibre ifølge eksempel 6 ble kardet under anvendelse av en Shirley miniature kardemaskin, og kardeflorene formet på denne måte ble krysslågt for å gi et flor med en vekt på 170 g/m^2 en egenvekt på $0,01 \text{ g/cm}^3$. En 16,5 cm lang og 15 cm bred prøve av det krysslågte flor ble neddyppet i et formaldehyd/glycerolblanding ved en temperatur på 100°C i et tidsrom på 15 min.

I løpet av denne periode krymper fibrene, floret trakk seg sammen tilnærmet 25% og kopolymerkomponenten av heterofilamentene ble aktivert og utviklet sine klebende egenskaper slik at fibre i kontakt med hverandre smeltet sammen og dannet en selvberende materialbane. Umiddelbart etter denne behandling ble floret vasket med varmt vann og den resulterende porøse bane hadde en jevn glatt overflate, god eftergivenhet, var lett sammentrykkbar og ved opphevning av trykket istand til å gå tilbake i det vesentlige fullstendig til sin opprinnelige usammentrykte form og var ganske bra bøyelig.

124547

Den hadde følgende egenskaper:

Egenvekt g/cm ³	Brudd- forlengelse %	Strekk- styrke kg/g/cm	Porøsitet %	$\frac{S}{D}$
0,050	25	51	95,6	1760

EKSEMPEL 8

Kontinuerlige fibre inneholdende like vektdele polyheksametylenadipamid og en vilkårlig 80/20 kopolymer av polyheksametylenadipamid/poly-epsilonkprolaktam (nylon 66//66/6) ble lagt opp til et flor.

Et 30 cm langt og 21 cm bredt prøvestykke av dette kontinuerlige filamentflor ble anbragt i et dampkammer med trykk. Trykket av den mettede damp ble hevet til 4,2 kg/cm² og holdt ved dette trykk i tilnærmet 4 min. Under denne periode ble heterofilamentene krympet, floret trakk seg sammen omtrent 15% og filamenter i kontakt med hverandre smeltet sammen slik at det ble dannet en stabil bane som et resultat av aktivering av kopolymerkomponenten i heterofilamentene.

Materialstykkets styrke i lengde og bredderetningen ble målt på 6 cm lange og 2 cm brede prøver, som ble festet mellom kjevne i en Instrol Tensile Tester, hvor kjevne var anordnet 5 cm fra hverandre. Belastningen og de prosentvise bruddforlengelser ble målt og styrken utregnet. Detaljer ved målingene etc. var som følger:

Egenvekt g/cm ³	Brudd- forlengelse %	Strekk- styrke kg/g/cm	Porøsitet ca. %	$\frac{S}{D}$
0,024	49	95	97,9	3958

EKSEMPEL 9

Dette eksempel viser dannelse av et sammenbundet ikke-vevd florprodukt i baneform fra et våtlagt flor.

En ikke-kruset fiberstreng av fullt strukne 12 denier heterofilamenter i hvilke polyheksametylenadipamid var en komponent og en 80/20 vilkårlig kopolymer og polyheksametylenadipamid/poly-epsilonkprolaktam den andre (nylon 66//66/6) ble oppskåret til 0,6 cm stapellengder i en Dörstling floss-skjæremaskin. En mengde på

10 g av denne floss ble ved hjelp av kraftig røring i 10 min. utrørt i 3 liter vann inneholdende en liten mengde "Dispersol V.L." Den resulterende jevne suspensjon ble filtrert over en kvadratisk 20 cm 100 mesh metallsikt, noe som resulterte i et jevnt sammenhengende flor i form av en hård bane. Etter tørking ble materialbanen plassert i en varmluftsovn og oppvarmet ved en temperatur på 226 - 236°C i et tidsrom på 3 1/2 min. under svakt trykk (0,06/g/cm²) frembragt av en glimmerplate for å glatte overflaten i det resulterende produkt; under varmebehandlingen ble fibre i floret kruset. Floret krympet, og fibre i berøring med hverandre smeltet sammen som et resultat av utviklingen av de klebende egenskaper i kopolymerkomponenten. Denne sammenhengende materialbane hadde en ypperlig ettergivenhet og god bøyelighet. Banen hadde en egenvekt på 0,032 g/cm³, en vekt pr. lengdeenhet på 0,055 g/cm, en bruddforlengelse 35%, en strekkstyrke på 112 kg/g/cm, en porøsitet på 97,2%, et forhold mellom strekkstyrke og egenvekt på 2036 og et fast, men bøyelig grep som gjorde den hensiktsmessig for anvendelse som fôr i klesplagg.

Som et alternativ til å danne floret ved hjelp av en satsvis operasjon, kan det fremstilles på kontinuerlig basis ved hjelp av en Fourdrinier eller en annen papirmaskin.

EKSEMPEL 10

En andel 20 denier, 6 cm stapelfibre dannet fra potensielt krympbare heterofilamenter inneholdende like vektdeler polyheksametylenadipamid og en 80/20 vilkårlig kopolymer av polyheksametylenadipamid og poly-εpsilon-kaprolaktam (nylon 66//66/6), hvor de to komponenter var anordnet side ved side i forhold til hverandre, ble kardet på en Shirley miniature kardemaskin og kardeflorene dannet på denne måte ble lagt opp på hverandre med påfølgende lag anordnet i en vinkel på 90° i forhold til det foregående lag slik at det ble dannet et krysslågt flor med en vekt på 238 g/m² og en egenvekt på 0,01 g/cm³.

Den resulterende banelignende gjenstand hadde et grep som i flere henseender lignet svamp eller skumgummi, men adskilte seg fra disse materialer ved å ha jevn elastisitet i alle retninger i banens plan. Den hadde utseende av en tett filtet masse av fine fibre fordelt mer eller mindre vilkårlig gjennom hele strukturen og hvor fibre var sammenbundet ved krysnings- og kontaktpunktene. Produktet adskilte seg også fra skumgummi ved at det var luft og

124547

væskegjennomtrengelig og hadde en høyere rivestyrke. Materialbanen ble jevnt farvet med et surt farvestoff og ble funnet meget anvendelig som støpnings- eller polstringsmateriale.

De forskjellige egenskaper av materialbanen ble så målt ved hjelp av en 6 cm lang og 2 cm bred prøve, og resultatene er angitt i den følgende tabell:

Egenvekt	Brudd- forlengelse	Strekk- styrke	Porøsitet	$\frac{S}{D}$
g/cm ³	%	kg/g/cm	%	
0,035	118	55	96,9	1571

EKSEMPEL 11

Det sammenbundne ikke-vevde florprodukt ifølge oppfinnelsen kan være i form av et hattelegeme. På fig. 5 er f.eks. vist en utførelse av en fremgangsmåte for å fremstille et slikt hattelegeme. En andel stapelfibre ifølge eksempel 1 ble kardet ved hjelp av en Shirley miniature kardemaskin og krysslågt på konvensjonell måte til en strimmel av løst lagt flor med en tykkelse på omtrent 2,5 cm og en egenvekt på omtrent 0,005 g/cm³. Strimmelen blir viklet overlappende på en hatteform som er anbragt på en form og roteres ved hjelp av en aksel. Ved å rotere formen kan strimmelen bli tilført formens overflate i overlappende lag til et lag av den påkrevde tykkelse er oppbygget. Ved dette punkt blir hatteformen anbragt i en varmluftovn med en temperatur av 220-240°C i et tidsrom på omtrent 3 min. Under denne periode kruses fibre i floret, floret krymper så de overlappende lag formes i fasong av hatteformen mer nøyaktig og en sammenhengende struktur resulterer fra sammensmeltingen av fibre som er i kontakt med hverandre. Ved en alternativ utførelsesform, kan floret fra hvilket hattelegemet fremstilles, frembringes ved luftavlegning av stapelfibre på en stasjonært anordnet skjerm i form av en hatteformet konus. Sugning kan tilføres under skjermen for å lette avleiringen av fibre på denne. Fibrene i floret kan derefter aktiveres og kruses for å danne hattelegemet.

Det vil forstås at de ikke-vevde produkter ifølge denne oppfinnelse kan være i form av andre gjenstander enn hattelegemer. Disse kan f.eks. fremstilles ved å forme en materialbane umiddelbart etter at fibre i floret er sammenbundet og før banen er avkjølt til den riktige fasong, hvilken fasong fikseres ved kjøling. Korte

rørseksjoner kan f.eks. dekket med et lag isolasjonsmateriale ved å vikle den varme bane rundt røret til det er blitt bygget opp et lag av den nødvendige tykkelse hvorefter strukturen tillates å avkjøle, slik vikling kan utføres uten noen avslitning eller brudd på båndet mellom fibrene og uten vesentlig sammentrykking av banen som derved stort sett beholder sine voluminøse egenskaper med et stort antall små luftrom og høy isolasjonsverdi.

Denne isolasjon er i form av en kontinuerlig hylse fri for sømmer eller sprekker i lengderetningen.

Formede gjenstander kan også dannes ved hjelp av en fremgangsmåte som består i å fylle eller fore en formdel med et fiberflor, og derefter å kruse og aktivere fibrene i floret så at floret herdes i formens fasong.

På grunn av krusningen er filamentmaterialet til stede i det ferdige produkt anordnet i en ikke-lineær slyngform som gir bøyelighet, volum og fjæring.

De følgende to eksempler belyser denne siste metode for å fremstille formede gjenstander.

EKSEMPEL 12

4,3 g 12 denier 6 cm stapelfiber formet fra fullt strukne potensielt krympbare polyheksametylenadipamid/poly(omega-aminoundekansyre) (nylon 66/11) heterofilamenter, i hvilke de to komponenter er til stede side om side i forhold til hverandre, og ikke avslappet men med en svak spiralformet krusning forårsaket av sprekkeprosessen, ble kardet under anvendelse av en Shirley miniature kardemaskin og dannet et flor med en egenvekt på $0,005 \text{ g/cm}^3$. Et 15 cm langt reagensglass med en diameter på 2,5 cm ble derefter fylt med fiberfloret. Røret med innhold ble derefter plassert i 12 min. i oppreist stilling i en varmluftovn ved en temperatur på $232\text{--}240^\circ\text{C}$. Ved enden av denne periode hadde stapelfibrene krympet og smeltet sammen. Etter kjøling ble fibermassen brutt vekk fra reagensglassets indre flate og derefter fjernet fra dette i form av sterk, sammenhengende og porøs formet gjenstand, som hadde tatt fasong av reagensglasset beskrevet ovenfor.

EKSEMPEL 13

En matriseformdel i form av en sfærisk seksjon 20 cm i diameter og med en største dybde på 10 cm og den indre overflate

124547

oppvarmet til 150°C og besprøytet med et silikonlippmiddel, ble foret til en dybde på 5 cm med et flor inneholdende stapelfibre tilsvarende floret ifølge eksempel 1. En patriseformdel med mindre dimensjoner ble anbragt i matriseformdelen så fiberfloret opptok det ringformede mellomrom mellom de to formdeler. Den sammensatte form ble derefter anbragt i en varmluftovn hvor den ble holdt ved en temperatur på 220 til 230°C i et tidsrom på 10 min.

Resultatet av denne formingsbehandling var en lett, myk og bøyelig koppformet gjenstand som hadde dimensjonene til den ringformede seksjon beskrevet ovenfor. Gjenstanden hadde varig form, vaskbarhet, styrke, slitastyrke, brukbar mykhet og bøyelighet og gjennomtrengningsevne overfor luft og fuktighet slik at den "pustet" riktig. Bånd, glidelås o.l. kan sys direkte på koppens kanter, noe som er av viktighet når det er påkrevet med en sterk og eftergivende natur slik som i brystholderskåler og hjelmforinger.

EKSEMPEL 14

Det bundne ikke-vevde florprodukt ifølge oppfinnelsen har en rekke forskjellige anvendelser på lamineringsområdet. Enten i form av mellomlegg eller underlagsbaner i forbindelse med plastfilmer og baner som f.eks. av nylon eller polyetylen eller i forbindelse med tekstilstoffer av vevd, flettet, strikket, knyttet eller filtet karakter.

P A T E N T K R A V :

Frengangsmåte for fremstilling av sammenbundne uvevde, fibrøse materialer med en egenvekt på mindre enn 0,08 g/cm³, ved hvilken det på passende måte dannes et ark- eller baneformet materiale bestående av minst 5% sammensatte fibre med potensiell krusning og 0 - 95% andre fibre, hvorefter krusning utvikles ved en termisk eller kjemisk behandling, k a r a k t e r i s e r t ved at de sammensatte fibre har minst én potensielt klebende komponent, som danner i det minste en del av fiberoverflaten, og som blir klebende under en termisk eller kjemisk behandling, uten at den annen komponent blir klebende, og ved at den potensielle klebeevne utvikles ved samme kjemiske eller termiske behandling som den potensielle krusning eller ved en særskilt behandling, alt uten at materialet sammentrykkes vesentlig.

124547

19

Anførte publikasjoner:

Britisk patent nr. 597.514

Fransk patent nr. 1.306.205 41d-b

Tysk patent nr. 818.582 41d-2

U.S. patent nr. 2.181.043, 2.336.797, 2.500.282 161-150; 2.437.689
156-62.2; 2.439.815 161-177; 2.774.129 161-169; 2.939.200
161-92; 3.038.236 161-172