

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT



(11) 155191 B

(21) Patentansøgning nr.: 3911/78

(51) Int.Cl.⁴

D 05 C 17/00

(22) Indleveringsdag: 05 sep 1978

D 03 D 15/00

(41) Alm. tilgængelig: 07 mar 1979

B 32 B 5/26

(44) Fremlagt: 27 feb 1989

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 06 sep 1977 US 830889

(71) Ansøger: *AMOCO CORPORATION; 200 East Randolph Drive; Chicago; Illinois 60601, US

(72) Opfinder: Philip B. *Mitchell; US

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang & Boutard A/S

(54) Ledende sekundært underlag, der er velegnet til anvendelse i et tuftet tæppe

(56) Fremdragne publikationer

DE off. g. skrift nr. 2120418

DE freml. skrift nr. 1485488

GB pat. nr. 1006491

US pat. nr. 3309259, 3475898, 3955022, 3206923

DK 155191 B

Opfindelsen angår et ledende, sekundært underlag, der er velegnet til anvendelse i et tuftet tæppe.

Der er mange metoder til spredning af statiske ladninger i tuftede tæpper under anvendelse af et ledende, primært underlag. Eksempler på US-patentskrifter, der beskriver ledende fibre, der kan anvendes i de kendte primære underlag og i de sekundære underlag ifølge opfindelsen, er: 3 969 559 (1976), 3 836 422 (1974), 3 806 401 (1974), 3 778 331 (1973), 3 713 960 (1973), 3 690 057 (1972), 3 206 923 (1965) og 3 129 487 (1964).

US-patentskrift nr. 3 969 559 beskriver af to komponenter bestående filamenter til spredning af statisk elektricitet, hvorved en i det væsentlige ikke ledende, termoplastisk, fiberdannende polymer i længderetningen er bragt til adhæsion til en normalt ikke-ledende, termoplastisk, fiberdannende polymer, hvori kønrøg er fordelt på ensartet måde. En særlig spindedyse til fremstilling af sådanne filamenter med partiel indkapsling af den kønrøgsindeholdende bestanddel ved hjælp af den anden bestanddel er også beskrevet. De af to komponenter bestående filamenter siges at være anvendelige som multifilamenter eller monofilamentgarner eller stabelfibre og til fremstilling af tekstilvarer; eksemplerne viser anvendelsen deraf som overfladegarn til tæpper.

US-patentskrift nr. 3 836 422 beskriver antistatiske stoffer, der er fremstillet ved sammensyning af to overlejrede, ikke-vævede lag, hvoraf et er forsynet med en kobbertråd, således at noget af kobbertråden tvinges ind i det andet lag. Anvendeligheden af sådanne ikke-vævede stoffer som tæpper samt imprægneringen af disse ikke-vævede stoffer med bindemidler er også beskrevet.

US-patentskrift nr. 3 806 401 beskriver et antistatisk tuftet tæppe, hvor en ikke-vævet bane indeholdende ledende og ikke-ledende fibre er sammensyet til et primært lærred, hvorefter overfladegarner tuftes gennem underlagene og bringes til adhæsion med et latexbindemiddel. De her omhandlede, ledende fibre har et metallisk, elektrisk ledende overtræk.

10 US-patentskrift nr. 3 778 331 beskriver et ikke-reflekterende, metalliseret garn, der er resistent mod statisk ladning, og som er fremstillet ved vacuumplettering af modstående flader af en permeabel, ikke-vævet papirbane fremstillet af nylonfibre med et ikke-oxiderende metal
15 og ved at opspalte banen til bånd, som derefter snos, textureres eller omhylles omkring en filamentkerne, såsom "nylon eller andet passende trådmateriale" til tilvejebringelse af metalliserede garner med ikke-reflekterende, elektrisk ledende baner. Disse garner kan til-
20 dannes til stoffer eller anvendes som overfladegarn til tæpper.

US-patentskrift nr. 3 713 960 beskriver et antistatisk tuftet produkt omfattende et primært underlag med en
25 tuftet overflade af luvgarn og et elektrisk ledende materiale, fortrinsvis en metalfolie, der er tilknyttet til bagsiden af det primære underlag. Luvgarnet er tuftet gennem det primære underlag, således at der er grundig kontakt mellem luvgarnet og det ledende materiale.

30 US-patentskrift nr. 3 690 057 beskriver et antistatisk garn, hvori metalliserede fibre dannet ved at fibrillere en bane omfattende en monoaxialt orienteret film af syntetisk materiale overtrukket med et metal er blandet med

ikke ledende fibre. Sådanner garner er anvendelige som antistatiske overfladegarner til tæpper.

5 US-patentskrift nr. 3 206 923 beskriver en ledende sytråd fremstillet ved at sno en ikke-ledende fiber omkring en ledende fiber. Den ledende fiber er fremstillet ved at imprægnere en ikke-ledende fiber, såsom viscose-rayon, med kønrøg. Dette ledende garn snoes med en ikke-ledende forstærkende fiber til dannelsen af en ledende
10 sytråd.

US-patentskrift nr. 3 129 487 beskriver en fremgangsmåde til gasplettering af elektrisk ledende metaller på fibre med henblik på fremstilling af et materiale, der ikke
15 har tendens til at akkumulere elektrostatiske ladninger.

Elektrisk ledende, underliggende, primære underlag, som angivet i US-patentskrift nr. 2 302 003 (1942), har ikke opnået nogen vid kommerciel udbredelse, fordi (1) bindingsstyrken af latexblandinger er betydeligt reduceret, når fyldstoffer, såsom ledende kønrøg eller andre fyldstoffer, der skal frembringe et ledende overtræk, er tilstede, (2) man for at kompensere for en eventuel reduktion af latexens bindingsstyrke må anvende et overskud af filmdannende polymer, hvilket på betydelig måde
25 forøger fremstillingsomkostningerne, (3) der i tilfælde af, at man anvender ledende kønrøg som fyldstof, foreligger skadelige æstetiske konsekvenser hidrørende fra gennemblødning af bindemiddel og fyldstof, (4) overtræksmetoden med fyldte ledende latexblandinger medfører mange fremstillingsvanskeligheder, og (5) sådanne overtræk, som udtrykkeligt anført i patentet '003 må have kontakt med de pågældende anvendte ledende luvløgger for på passende måde at sprede statisk ladning.
35

Det bør bemærkes, at tilstedeværelsen af de ledende luv-
garner sædvanligvis er nødvendig for at bibeholde et ki-
lovolt-potential bestemt i henhold til AATCC 134 (1969)
5 under ca. 4,5 kilovolt (KV), uafhængigt af de yderligere
midler, som anvendes til at sprede en sådan statisk lad-
ning.

En anden metode til fremstilling af tuftede tæpper, som
10 forhindrer opbygning af store statiske ladninger, er at
modificere det iøvrigt ikke ledende, primære underlag
ved at inkorporere ledende fibre direkte i det primære
underlag, enten som komponenter i den vævede eller ikke
vævede bane eller som en del af det skindlag, der er nå-
15 lebundet dertil. Eksempler på sådan kendt teknik er US-
patenter nr. 3 955 022 (1976), 3 900 624 (1975),
3 806 401 (1974), 3 713 960 (1973) og 3 639 807 (1972).

US-patentskrift nr. 3 955 022 beskriver et primært tæp-
20 peunderlag, der indeholder blandede stabelfibre, hvortil
der er syet ledende fibre. Det anføres også i patent-
skriftets spalte 3, linie 20-27, at man i forbindelse
med tuftede tæpper, der er fremstillet under anvendelse
af dette primære underlag, kan lime et sekundært under-
25 lag på det primære underlag, og at limen og det sekundæ-
re underlag eventuelt kan indeholde ledende materialer.

US-patentskrift nr. 3 900 624 beskriver et statisk, me-
talliseret garn, der er ladningsresistent, svarende til
30 det, der er beskrevet i US-patentskrift nr. 3 778 331,
men med rå eller slidte flader, der er pletteret.

US-patentskrift nr. 3 639 807 beskriver et tæppe med lav
statisk elektricitet, tildannet af ikke-ledende garn og
35

ledende, sammensatte strenge. De ledende sammensatte
strenge omfatter meget fine strenge af tyndt isoleret
tråd, der enten kan være snoet omkring, lagt parallelt
med eller lagt vinkelret på den trådstreng, der anvendes
5 til fremstilling af tæppet.

Modifikationen af det primære underlag er en i kommerci-
el henseende accepteret metode, men giver uheldigvis an-
ledning til en betydelig forøgelse af lageret på grund
10 af variationen af farverne i det primære underlag, hvil-
ket må duplikeres både som ledende og ikke ledende un-
derlag.

En anden metode til spredning af en ladning fra et tuf-
15 tet tæppe på anden måde end ved direkte modifikation af
det primære underlag er beskrevet i US-patentskrift nr.
3 728 204 (1973). I '204 lamineres en aluminiumsfolie
direkte til luvsiden af et tuftet tæppe, hvori folien er
anordnet, således at den er i direkte elektrisk ledende
20 kontakt hvad angår det garn, der rager ud fra denne luv-
side.

Folielaminering anvendes ikke i stor udstrækning i kom-
merciel henseende, sandsynligvis på grund af (1) produk-
25 tionsproblemerne hvad angår ensartet laminering af en
folie til luvsiden af et tuftet tæppe, hvilket kan for-
klare anvendelsen i '204 af en pigvalse, som skal gen-
nembore metalfolien, således at der kommer kontakt med
luvløkkerne, og (2) det uønskede æstetiske udseende, der
30 hidrører fra et i høj grad reflekterende substrat. Det
er vigtigt at understrege, at der - som angivet i '204 -
foreligger et krav om, at en elektrisk kontakt mellem
den ledende luv og folien må foreligge, før statisk lad-
ning kan spredes på tilfredsstillende måde, fordi en så-

dan begrænsning overraskende har vist sig ikke at være nødvendig i forbindelse med opfindelsen.

For at få et tæppe til at ligge fladt på gulvet er det væsentligt, at det udviser en vis grad af stivhed, så det ikke krøller eller deformeres ved sparkepåvirkning. Med konventionelle enkelte (primære) underlag er det vanskeligt at opnå disse egenskaber. Hertil kommer, at konventionelle, primære underlag har tendens til at suge fugtighed fra atmosfæren, således at de ændrer dimensioner i afhængighed af fugtighedsgraden. Et sekundært underlag tjener til at give tæppet større stivhed, så det kan modstå krølning, især ved sparkepåvirkning, og at give tæppet større dimensionsmæssig stabilitet.

Det er også f.eks. fra det tidligere anførte US-patentskrift nr. 3 955 022 generelt kendt at anvende ledende, sekundære underlag. Den mest afgørende fordel ved anvendelsen af et ledende, sekundært underlag i sammenligning med anvendelsen af et ledende, primært underlag er den lavere pris. Hertil kommer, at man kan klare sig med et mindre lager, idet man til alle slags tæpper kun behøver een type af sekundært underlag, mens man må anvende mange forskellige primære underlag.

Det er opfindelsens formål at angive et ledende, sekundært underlag af den i indledningen til krav 1 angivne art, ved hvis hjælp man kan undgå opbygning af statisk ladning i tuftede tæpper med en kilovolt-værdi på over ca. 4,5 KV, målt i henhold til ASCCT 134 (1969), hvorved det ledende, sekundære underlag skal kunne overvinde alle de problemer og begrænsninger, der knytter sig til den kendte teknik i forbindelse med reduktion af opbygning af statisk ladning, mens det er i stand til at

5 sprede statiske ladninger til en værdi i kilovolt på under ca. 4,5 KV, hvorved fibrene i det ledende underlag skal have tilstrækkelig styrke til at kunne væves, men ikke skal have så høj styrke, at prisen bliver urimeligt stor.

Det ledende, sekundære underlag ifølge opfindelsen er ejendommeligt ved det i den kendetegnende del af kravet angivne. Det har vist sig, at man under anvendelse af
10 det ledende, sekundære underlag ifølge opfindelsen kan undgå opbygning af statisk ladning i tuftede tæpper med en kilovoltværdi på over 4,5. At et sådant ledende, sekundært tæppeunderlag til et tuftet tæppe kan fremstilles ved at anvende ledende, spundne fibre med de egenskaber,
15 der er anført i den kendetegnende del af kravet, er hverken kendt eller nærliggende på basis af kendt teknik eller kombinationer deraf. Opfindelsen er særdeles overraskende, fordi det af den kendte teknik fremgår, at man for at kunne fremstille et tuftet tæppe med
20 en acceptabel høj spredningsevne for statisk opladning må anvende ledende fibre i tufterne eller det primære tæppeunderlag eller i det limlag, der anvendes til at sammenbinde det sekundære tæppeunderlag med det primære tæppeunderlag. Den kendte teknik lærer således, at det
25 ledende medium må være i direkte kontakt med trædeoverfladen af et tuftet tæppe. Det fremgår således direkte af US-patentskrift nr. 3 728 204, hvortil der tidligere har været henvist i denne beskrivelse, at der kræves en direkte ledende kontakt mellem det ledende medium og tæppets tuffer, jvf. patentets side 3, linie 3-8. Det er
30 derfor klart, at den kendte teknik har skabt en fordom, som nu er sat ud af kraft ved den foreliggende opfindelse, idet der jo ifølge opfindelsen netop ikke foreligger nogen direkte ledende kontakt mellem tufterne, der re-

præsenterer trædeoverfladen, og det sekundære tæppeunderlag.

Det er således ifølge opfindelsen muligt at fremstille
5 et ledende, sekundært underlag til et tuftet tæppe under
anvendelse af et spundet garn med visse specificerede
egenskaber, hvorved det ledende, sekundære underlag er i
stand til på effektiv måde at sprede statisk elektrici-
tet i det tuftede tæppe. Dette ledende, spundne garn har
10 tilstrækkelig styrke til at blive vævet, og det meddeler
det resulterende stof en tilstrækkelig styrke. Det har
tillige ifølge opfindelsen vist sig, at det sekundære
underlag ikke opfylder sit formål, medmindre den ledende
fiber udviser en maximal modstand på 1×10^{10} Ohm/cm, og
15 at den åbne konstruktion af det sekundære underlag er
særlig fordelagtig. Dette sekundære underlag kan anven-
des til fremstilling af et tuftet tæppe, der har en ac-
ceptabel lav opbygning af statisk elektricitet uden an-
vendelse af ledende fibre i tufterne, i det primære un-
20 derlag eller i det limlag, der anvendes til at knytte
det sekundære underlag til det primære underlag. Den
kendte teknik lærer, at ledende fibre skal anvendes på
en eller flere af disse ovenfor angivne positioner, og
den beskriver ikke et tuftet tæppe, der har lav tendens
25 til opbygning af statisk elektricitet, og som samtidigt
kun har ledende fibre i det sekundære underlag.

Man kender ganske vist fra US-patentskrift nr. 3 475 898
(spalte 23, linie 16-22) fremstillingen af et ledende
30 filament ved samtidig spinding af filamenter af to eller
flere forskellige sammensætninger til fremstilling af et
ledende filament som komponent af et kernegarn. Denne
kendte teknik adskiller sig principielt fra den ledende
fiber, der anvendes ifølge opfindelsen, og som har en

ledende kerne, hvormed der er snoet en ikke ledende fiber. Af dette US-patentskrift fremgår det tillige (spalte 23, linie 16-52), at man kan fremstille vævede stoffer på basis af det kendte, ledende filament, og at disse kendte stoffer har reduceret statisk opladningstendens. Af dette US-patentskrift fremgår det tillige, at disse fibre er særligt velegnet i luven af luvtæpper. Af US-patentskrift fremgår det ikke, at spundne garner med visse egenskaber kan anvendes til fremstilling af sekundære underlag, der er i stand til at meddele tuftede tæpper en evne til undgåelse af opbygning af statisk elektricitet.

Man kender ganske vist også fra US-patentskrift nr. 3 955 022 et primære underlag til et tæppe, hvorpå der er syet en blandet stapelfiber indeholdende en ledende fiber. Det anføres i dette US-patentskrift spalte 3, linie 20-27, at man ved tuftede tæpper, der er fremstillet under anvendelse af dette primære underlag, kan lime et sekundært underlag på det primære underlag, og at limen og det sekundære underlag eventuelt kan indeholde ledende materialer. Imidlertid fremgår det klart af US-patentskrift, at det er en uomgængelig betingelse, at det primære underlag skal indeholde ledende fibre. Den tekniske lære, der fremgår af spalte 3, linie 28-35 i dette US-patentskrift, omfatter, at man kan opnå tæpper med exceptionelt lav tendens til opbygning af statisk elektricitet, når man anvender ledende fibre i luvgarnerne samt i det sammensatte underlagsmateriale i henhold til den i US-patentskrift beskrevne opfindelse. Der foreligger derfor i dette US-patentskrift ingen teknisk lære, der kan føre en sagkyndig til den konklusion, at man ville kunne opnå et tæppe, der har acceptabel lav tendens til opbygning af statisk elektricitet, hvis man

kun gør brug af ledende fibre i det sekundære underlag. Der foreligger derfor i dette US-patentskrift intet om, at spundne garner med specifikke egenskaber kan anvendes til fremstilling af sådanne sekundære underlag, som den
5 foreliggende ansøgning er rettet på. Tværtimod hører det til den kendte tekniks lære, jvf. f.eks. US-patentskrift nr. 3 728 204, at en direkte ledende kontakt mellem det ledende medium og tufterne af det tuftede tæppe er nødvendig til opnåelse af den reducerede tendens til opbyg-
10 ning af statisk elektricitet. Ansøgeren har imidlertid med den foreliggende opfindelse overvundet denne fordom.

Det er således på basis af kendt teknik hverken kendt eller nærliggende, at et sekundært underlag som det i
15 kravet i den foreliggende ansøgning angivne vil meddele et tuftet tæppe den egenskab, at det udviser en ringe tendens til opbygning af statisk elektricitet uden at der også er ledende fibre andre steder i tæppet.

20 Et sekundært underlag eller stof, der er velegnet som sekundært underlag i et tuftet tæppe i almindelighed og især i denne opfindelse, må have en styrke på mindst ca. 18 kg for så vidt angår brudstyrken, både i kæde- og skudretningen, målt i henhold til ASTM D-1682, og det kan
25 let lamineres ved adhæsion til et tuftet, primært underlag under anvendelse af en metode, der sædvanligvis er anvendt på området. Et eksempel på en sådan metode er valseovertrækning af en med fyldstof forsynet latexformulering med styren-butadien-gummi, således at man opnår
30 en minimal trækstyrke på mindst ca. 0,45 kg/cm, som defineret i UM 44C, en FHA-specifikation.

De stoffer af syntetisk garn, der er en del af det ledende, sekundære underlag ifølge opfindelsen, skal som

anført være af en åben konstruktion, således at der er muligt, at vandige latexer eller andre bindemiddelsystemer, der sædvanligvis anvendes ved fremstillingen af tuftede tæpper, hurtigt kan penetrere igennem og rundt omkring fibrene af det ledende, sekundære underlag. Et mål for denne åbne konstruktion er værdien i m^3/minut af luft, der passerer gennem et stof, målt i henholds til ASTM D-737-46. Sædvanligvis tilvejebringer stoffer med en værdi på mindst ca. $9,9 \text{ m}^3/\text{minut}$ den bedste totale adhæsion, hvorved den mest foretrukne værdi er over ca. $18,4 \text{ m}^3/\text{minut}$. Eksempler på anvendelige syntetiske garn er polyestere, polyamider og polyolefiner.

Eksempler på nogle af de forskellige stofkonstruktioner, der er anvendelige til det sekundære underlag ifølge opfindelsen, er: en drejerbinding eller simpel vævning, der hver har et slutteligt X skudtal i intervallet ca. $12-30 \times \text{ca. } 6-20$, fortrinsvis $16-20 \times 8-10$, og i kædretningen en denierværdi i intervallet mellem ca. 350 og 1000, med et foretrukket interval på ca. 400-500, og i skudretningen en denierværdi i intervallet ca. 1200 til 2500, med et foretrukket interval på ca. 1500 til 2000, og andre kendte stofkonstruktioner, såsom en kiper- eller strikkekonstruktion med på passende måde valgte fiberdenierværdier, som vil tilvejebringe en luftpermeabilitet på mindst ca. $10 \text{ m}^3/\text{minut}$.

Den ledende, spundne fiber i det ledende, sekundære underlag ifølge opfindelsen omfatter en ledende kerne med en denierværdi i intervallet ca. 15 til ca. 25, rundt omkring hvilken der er spundet en ikke ledende fiber, der har en denierværdi i intervallet fra ca. 3 til ca. 18. Der findes et foretrukket interval for antallet af snoninger pr. cm af den ikke ledende fiber, som ligger

mellem ca. 0,69 og ca. 1,57 snoninger pr. cm. Hvis der er for få snoninger pr. cm, vil den resulterende, ledende spundne fiber have for lav en styrke til at kunne væves og/eller styrken af det resulterende stof vil være
5 for lav. På den anden side vil produktionsprisen for fiberen blive desto højere, jo flere snoninger pr. cm der er.

De ledende fibre har en sejhed, der fortrinsvis er
10 mindst ca. 2 g/denier målt i henhold til ASTM D-2256-69, og en maximal modstand i Ohm/cm, målt i henhold til TPM-73-3, på ca. 1×10^{10} .

Fremstilling af et forstærket, ledende garn eller ledende spundne garn, sådan som det kræves ifølge opfindelsen, er beskrevet i US-patentskrift nr. 3 206 923
15 (1965).

Det spundne, ledende garn i et sekundært, ledende underlag i dette eksempel blev fremstillet med 4.700 omdrejninger pr. minut på en Roberts WR-2 spinderamme med en ring på 14,0 cm og et op- og nedgående tværstykke på 30,5 cm. En fiber F 911 fra Dow Badische, den ledende kernefiber, der har en denierværdi på 21, blev holdt under tilstrækkelig spænding til at holde den lige, mens
25 krympede polypropylenfibre med en denierværdi af 6 og en længde på 12,7 cm blev spundet deromkring med 3,2 Z-snoninger til frembringelse af et slutteligt, ledende, spundet garn, der har en denierværdi på ca. 1781.

30

Sekundære underlag med 3,1 skud pr. cm og 3,5 skud pr. cm af dette spundne, ledende garn blev fremstillet med en drejer-konstruktion, der i det væsentlige lignede stilen i henholdsvis 3800 og 3802 solgt af Amoco Fabrics

35

Company, Georgia. Det stof, der svarede til stilen 3800, der i det følgende betegnes sekundært underlag A, har 6,3 endegarn pr. cm og 3,1 skudgarn pr. cm, og det stof, der svarer til stil 3802, og som i det følgende betegnes sekundært underlag B, har 7,9 endegarn pr. cm og 3,5 skudgarn pr. cm. Det garn, der anvendes i skudretningen, var det spundne, ledende garn, der havde en total denierværdi på ca. 1781, og det garn, der anvendes i kædretningen, var en fiber af spaltet polypropylenfilm, der har en denierværdi på ca. 520.

Hvert af disse sekundære underlag og en Action Bac af stil 3802 solgt af Amoco Fabrics Company, Georgia blev på klæbende måde bundet til adskillige primære underlag af stilen Poly Bac 2400 solgt af Amoco Fabrics Company, Georgia, hvilke primære underlag var blevet tuftet med 100 % spundne fibre af nylon indeholdende 0,08 % F 911 solgt af Dow Badische, til en lufttæthed i tilfælde 1 af 678 g/m², i tilfælde af 814 g/m², og i tilfælde 3 af 1221 g/m².

Disse tuftede tæpper blev evalueret for statisk opbygning i en Stroll-prøve ved 20 % relativ fugtighed og 21 °C, i henhold til AATCC 134 (1969). Resultaterne fremgår af den følgende tabel.

30

35

Statistiske resultater i kilovoltTilfælde 4 Tilfælde 5 Tilfælde 6

5	Stil 3802	3,4	3,4	3,0
---	-----------	-----	-----	-----

De her anførte eksempler kan varieres af sagkyndige, og sådanne variationer ligger indenfor opfindelsen omfang.

10

P a t e n t k r a v:

15

20

25

30

35

Sekundært underlag til et tuftet tæppe, hvilket underlag er vævet på basis af syntetiske garner i en åben konstruktion for at muliggøre penetration i mellemrummene mellem underlagets syntetiske garner af flydende bindemidler anvendt ved fremstillingen af tuftede tæpper, k e n d e t e g n e t ved, at de syntetiske garner i den åbne konstruktion er vævet med ledende spundne garner, der omfatter en ledende kernefiber med en denier-værdi mellem ca. 15 og ca. 25 og en maximal modstand på ca. 1×10^{10} Ohm/cm, målt i henhold til TPM-73-3, omkring hvilken ledende kernefiber der er spundet en ikke-ledende fiber med en denier-værdi mellem ca. 3 og ca. 18 og med en snoning på mindst ca. 0,69 snoninger/cm.