



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 5320/86

(51) Int.Cl.5

B 29 D 31/00
B 65 D 63/12

(22) Indleveringsdag: 07 nov 1986

(41) Alm. tilgængelig: 09 maj 1987

(44) Fremlagt: 22 mår 1993

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 08 nov 1985 US 796662

(71) Ansøger: *Kyowa Limited; 20-28, Tachibana 3-chome; Nishinariku; Osaka 557, JP

(72) Opfinder: Richard David *Stolk; US, Vladimir Ovsey *Bekker; US

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

(54) Snonings-lukkebånd af polymert materiale, fremgangsmåde til fremstilling af dette samt anvendelse af dette

(56) Fremdragne publikationer

US pat.nr. 3535746, 4150184

(57) Sammendrag:

5320-86

De i det væsentlige organiske-, ikke-metalliske bånd er anvendelige til snoningsbinding og omfatter et polymert materiale, der udviser gummi/glasovergangsegenskaber. Polymere bånd, der er deformeret under trækspænding ved 25°C, udviser flydespænding mellem ca. 35 og 630 kg/cm². Adskilte længder af bånd er i stand til at blive solidt fastholdt som snoningsbindinger, der kan løsnes igen, når man ved drejning deformerer terminale ender af disse længder omkring hinanden. Båndene kan omfatte polymere, såsom polyalkylen-terephthalater, polyvinyl-chlorider, styren-acrylonitril-copolymere og polystyrener. Valgfrie polymere materialer omfatter elastomere slagstyrkemodificerende midler og blødgøringsmidler. Båndene er mere praktisk anvendelige og udviser bedre bindings- og genbindingsegenskaber end de kendte bånd af denne art.



5320-86

FIG. 3.

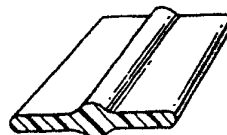


FIG. 4.

Opfindelsen angår et lukkeband til dannelse af en fastholdende snoningsbinding, der kan løsnes igen, især til poselukning, hvilket band er på basis af polymert formstofmateriale.

5

Ved snoning fungerende lukkeband omfattende en midtertråd, der er centralt indelukket i et plast- eller papirband, anvendes overalt som lukkeorganer, f.eks. for at lukke plastposer, for at fastgøre planter til pinde, for at sikre, at elektriske kabler forbliver sammenbundet og til andre fastgørelsesopgaver. Den meget udbredte anvendelse af sådanne band er et resultat af de talrige fordelagtige egenskaber. Det samme ved snoning fungerende lukkeband, som kan anvendes ad mekanisk vej, f.eks. til brødposer og lignende, ved en operation med høj hastighed, kan f.eks. også anvendes ad manuel vej ved en operation, der er noget langsommere, med kun en lidt større fysisk anstrengelse end roterende snoning med fingerspidserne. Sådanne metalliske, ved snoning fungerende lukkeband kan genanvendes adskillige gange med kun lille reduktion af fastgørelseskapaciteten. For eksempel kan sådanne lukkeband genanvendes ti gange eller mere uden svigtende funktion. Desuden kan sådanne lukkeband snos uden hensyn til retningsbestemt rotation, dvs. snos i modsatte rotationsretninger. Metalliske snoningsband er også funktionelle, dvs. de kan anvendes til at binde, til at løse op og til at binde igen, og de vil holde med en sikker snoning over et bredt interval af temperaturer fra under -10 °C til over 65 °C.

30

Sådanne metalliske snoningsband anvendes dog ikke universelt til en del anvendelser på næringsmiddelområdet på grund af visse ufordelagtige egenskaber. Mange færdigt tilberedte retter er f.eks. pakket således, at de kan opvarmes i deres oprindelige pakning i mikrobølgeovne. Imidlertid vil metalliske snoningsband frembringe uønsket buedannelse, når de udsættes for mikrobølgeudstråling ved

35

en intensitet, der er almindelig for sådanne ovne.

I andre tilfælde er det almindelig praksis at inspicere pakkede næringsmidler, f.eks. skiveskåret brød, med henblik på den mulige tilstedeværelse af fremmede metaller, f.eks. stumper, grus eller spåner fra skæreblade eller andet mekanisk udstyr. I denne henseende er det ønskeligt at inspicere sådanne skiveskårne næringsmiddelprodukter med metaldetektorer efter den sluttelige pakning. Anvendelsen af metalliske, ved snoning fungerende lukkebånd forhindrer en sådan praksis. I overensstemmelse dermed bliver mange skiveskårne næringsmiddelprodukter og næringsmidler, der er hensigtsmæssige til tilberedning i mikroovne, emballeret i formstofposer, der er fastgjort med ikke-metalliske lukker, såsom lukker udformet som flade strimler af polymert materiale, der har åbninger, der afgrænser posens hals, som beskrevet i US patent nr. 3 164 250, eller klæbebånd. Lukker, der er udformet som flade strimler af polymert materiale, er ofte uønskede på grund af deres relativt høje pris og ringe forseglingskapacitet. Klæbebånd er uønskede på grund af, at de er vanskelige at løsne, og fordi de generelt ikke har nogen evne til at blive fastgjort igen.

Man har udført mange forsøg på at fremstille ikke-metalliske polymere, ved snoning fungerende lukkebånd, som udviser de ønskværdige egenskaber af metalliske, ved snoning fungerende lukkebånd. Ved disse forsøg er det hidtil ikke lykkedes at reproducere et tilstrækkeligt antal af de ønskværdige egenskaber af metalliske, ved snoning fungerende lukkebånd til tilvejebringelse af et generelt acceptabelt lukkebånd. Man har f.eks. fremstillet polymere lukkebånd ud fra et bånd af blødgjort polyvinylchlorid indeholdende op til ca. 20% blødgøringsmiddel eller derover. Effekten af sådanne høje niveauer af blødgøringsmiddel er at reducere den polymeres glasovergangstemperatur, f.eks. til under ca. 30 °C. Når sådanne i høj grad

blødgjorte lukkebånd udsættes for temperaturer i nærheden af eller over glasovergangstemperaturen, løsnes snoede bånd let. Sådanne lukkebånd er kun effektive, når de er bundet i en knude.

5

Som et alternativ har det været foreslået at fremstille polymere, ved snoning fungerende lukkebånd ud fra ikke-blødgjort polyvinylchlorid. Der kan i denne henseende henvises til US patentskrift nr. 3 565 738 som beskriver polymere lukkebånd i form af et halvstift bånd, der er fremstillet af formstofmateriale med en høj brudstyrke og med dødfoldningsegenskaber af lignende art som dødfoldningsegenskaberne af en tråd. Det har vist sig, at disse bånd ikke kan tilpasses til mekaniske apparater, der gør brug af binding ved snoning.

10

15

Andre ikke-metalliske polymere lukkeorganer, f.eks. til formstofposer, er beskrevet i US patenter nr. 3 334 805, 3 535 746, 3 604 066, 3 662 434, 3 945 086, 3 974 960 og 4 079 484.

20

Det er opfindelsens formål at tilvejebringe ikke-metalliske, ved snoning fungerende lukkebånd, der kan lukkes, løsnes og genlukkes adskillige gange, anvendes såvel manuelt som maskinelt og holde solidt over et bredt temperaturområde svarende til den forventede brug. Båndene skal således kunne erstatte metalliske, ved snoning fungerende lukkebånd i eksisterende automatiske lukkeudstyr.

25

Dette formål opnås med lukkebånd af den indledningsvis nævnte art, og som ifølge opfindelsen er ejendommeligt ved, at båndet er uden metaltråd og er af polymert materiale bestående af mindst 50 vægt-% polyalkylen-terephthalat, polyvinylchlorid, polystyren eller styren-acrylonitril-copolymer eller blandinger heraf og eventuelt indeholdende partikelformet slagstyrkemodificerende gummi og/eller blødgøringsmiddel, hvilket materiale har

30

35

en glasovergangstemperatur over 30 °C, en glas-gummi-overgangstilstand i temperaturintervallet 10-40 °C og ved deformation under trækspænding ved 25 °C med en spændingshastighedsændring på 0,1-0,5 cm/cm/min udviser flydning ved en spænding mellem 3,45 og 62,05 MPa.

Ved visse foretrukne udførelsesformer indeholder båndet op til 50 vægt-% af et partikelformet, elastomert slagstyrkemedificerende middel. Det er generelt ønskeligt, at sådanne bånd har et tværsnitsareal, der i det væsentlige er ensartet over længden deraf, og i mange tilfælde, at sådanne bånd har mindst én ribbe langs sin længde.

Opfindelsen forklares nærmere under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1, 2 og 3 illustrerer kurver over belastning/deformation, hvilke kurver er anvendelige til at karakterisere båndet ifølge opfindelsen, og

fig. 4 illustrerer en partiel tværsnitsafbildning af en udførelsesform for båndet ifølge opfindelsen.

I det følgende er procentangivelser af blandinger på vægtbasis, med mindre andet er angivet, og temperaturer i °C.

Båndet er et filamentagtigt segment, der har en længde, der er meget stor i sammenligning med dets tværsnitsdimensioner. Et sådant bånd kan være i det væsentlige tyndt og fladt, eller det kan have et uregelmæssigt tværsnit, såsom et tyndt, fladt tværsnit, med en eller flere ribber. En sådan ribbe kan tilvejebringes i praktisk taget enhver længde, der er ønsket i forbindelse med den tilstræbte anvendelse.

De termoplastiske eller elastomere polymere båndet består af, kan foreligge som en enkelt fase, f.eks. en blanding af forligelige organiske polymere, eller som multifaser, f.eks. kan en blanding af ikke-forligelige organiske polymere.

Betegnelsen "ikke-metallisk" betyder et materiale, der ikke udviser nogen reduceret metalfase, f.eks. en kontinuerlig, reduceret metalfase, såsom en metaltråd. Det i det væsentlige polymere materiale, der anvendes i båndet ifølge opfindelsen, kan imidlertid indeholde dispergeret metalsalt eller metaloxid, såsom strækkemidler, stabiliseringsmidler, smøremidler og proceshjælpemidler.

Betegnelsen "glasovergangstemperatur" betyder den temperatur, ved hvilken det polymere materiale undergår en overgang fra den glasagtige tilstand til den gummiagtige tilstand. Glasovergangstemperaturer bestemmes sædvanligvis ved differentiell skanderende calorimetri. Bånd ifølge opfindelsen består af polymere materialer, der har glasovergangstemperaturer på 30 °C eller derover. Der foretrækkes glasovergangstemperaturer på mindst ca. 40 °C og fortrinsvis mindst 65 °C.

En overgangstilstand glas/gummi repræsenterer et temperaturinterval, over hvilket det polymere materiale i båndet ifølge opfindelsen udviser brudopførsel under spænding, hvilket kan illustreres under henvisning til fig. 1, 2 og 3 på tegningen. På disse figurer repræsenterer ordinaerne, der er betegnet "belastning", anvendelsen af trækspænding. Abscisserne, der er betegnet "deformation", repræsenterer spænding på den polymere prøve og svarer generelt til den procentiske forlængelse, dvs. ændringen af længden pr. enhed af oprindelig længde. Kurver repræsenterende belastning/deformation og dermed associerede parametre, såsom brudstyrke, flydestyrke og -spænding, bestemmes let i overensstemmelse med American Society of

Testing and Materials (ASTM) standardprøvemethode D-882 med benævnelsen "Standardprøvemethoder til spændingsegenskaber af tynde formstofplader".

5 Fig. 1 illustrerer en kurve, der viser belastning/deformation for et skørt polymert materiale under spændingsdeformation. "X" ved slutningen af kurven viser svigtende funktion af den under spænding stående prøve ved brud. Et sådant brud kan forekomme, når de intermolekulære kræfter
10 overvindes i de svageste områder af materialet.

Fig. 2 illustrerer en kurve, der viser belastning/deformation for et polymert materiale i en overgangstilstand glas/gummi. En katastrofal svigtende funktion af det under spænding stående materiale, dvs. ved brud, kan fremkomme efter deformationen hinsides flydepunktet (betegnet "A"), efter deformation i et spændingsblødgørende, dvs. "indsnøringsområde" (svarende til området mellem punkterne "A" og "B"), efter deformation i et forlængelsesområde
15 (svarende til området mellem punkterne "B" og "C") eller under deformation i et spændingshærdende område (svarende til området mellem punkterne "C" og "D"). Det antages, at et polymert materiale, der udviser forlængelse, svarende til en i det væsentlige vandret kurve i B-C området, undergår konstant volumendeformation uden dannelse af hulrum. Det antages yderligere, at et polymert materiale, der udviser spændingshærdning, svarende til en i opadgående retning hældende kurve, såsom i C-D området, undergår deformation med en volumenforøgelse, f.eks. ved
25 dannelse af hulrum, et fænomen, der generelt betegnes "revnedannelse". I nogle tilfælde kan begge typer deformation forekomme samtidigt i forskelligt omfang, svarende til en kurve i B-C området, der holder lidt i opadgående retning.

35

Fig. 3 illustrerer en kurve, der viser belastning/deformation for et elastisk eller gummilignende polymert mate-

riale under spændingsdeformation. Polymere materialer over glasovergangstemperaturen vil generelt udvise en sådan gummilignende opførsel.

5 Polymere materialer over deres glasovergangstemperatur, f.eks. elastomere materialer eller i høj grad blødgjorte termoplastiske materialer, vil generelt udvise en kurve svarende til belastning/deformation som illustreret på fig. 3, uafhængigt af den hastighed, hvormed spændingen
10 ændrer sig. En sådan belastning/deformationsopførsel er karakteristisk for såkaldte "elastiske" polymere materialer. Polymere materialer, der udviser en sådan elastisk opførsel ved temperaturer under ca. 30 °C, kan ikke anvendes til fremstilling af bånd ifølge opfindelsen.
15 Polymere materialer, der udvælges til anvendelse ved opfindelsen, udviser foretrukket en sådan elastisk opførsel ved højere temperaturer, f.eks. ved ca. 60 °C. Sådanne bånd omfattende elastisk materiale vil ikke bibeholde en solidt fastholdt snoningsbinding, når de udsættes for en forventet høj temperatur. Imidlertid kan
20 andre termoplastiske materialer, f.eks. ikke-elastomere, polymere materialer under glasovergangstemperaturen, udvise kurver, der viser belastning/deformation, som illustreret på fig. 1 eller 2, afhængigt af den hastighed, hvormed den spænding, som det polymere materiale udsættes
25 for, ændrer sig.

Det har vist sig, at udvælgelsen af polymere materialer, der er anvendelige som snoningsbindende organer ifølge
30 opfindelsen, vil have spændingsegenskaber, der kan karakteriseres som spændingsforhold, der vil approximere de spændingsforhold, der foreligger i forbindelse med bånd i automatiske apparater med snoningsbindebånd, samt de spændingsforhold, der foreligger i forbindelse med bånd,
35 der snos manuelt. Eksempler på automatiske apparater til snoningsbindebånd er illustreret i US patent nr. 3 138 904 og nr. 3 919 829. Polymere materialer, der om-

dannes til bånd ifølge opfindelsen, kan udvise en opførsel af den skøre type, illustreret på fig. 1, når de udsættes for spænding med en stor hastighed af spændingsændringer, f.eks. 10 cm/cm/min, men alligevel udvise en
5 glas/gummi overgangsopførsel som illustreret på fig. 2, når de udsættes for spændinger med lavere hastigheder af spændingsændringen, f.eks. 0,1 til 0,5 cm/cm/min. I denne henseende har det vist sig, at man kan udvalge polymere materialer til at fremstille bånd, der vil fungere som
10 snoningsbånd ifølge opfindelsen på basis af en udvist glas/gummi overgangsopførsel mellem ca. 10 og 30 °C, f.eks. ved 25 °C, når de udsættes for trækstyrke ved en hastighed, hvormed spændingen ændres, på mellem ca. 0,1 og ca. 0,5 cm/cm/min.

15 De polymere materialer udviser flydning ved en spænding mellem ca. 3,45 og ca. 62,05 MPa fortrinsvis mellem ca. 13,79 og 27,58 MPa. Under henvisning til fig. 2 betyder dette, at de polymere materialer vil udvise en kurve, der
20 viser spænding/deformation, der i det mindste passerer hinsides punkt "A" ved de ønskede temperaturer og i det ønskede interval for flydespænding.

Det polymere materiale i båndform vil udvise en kurve for
25 belastning/deformation, som udstrækker sig til i det mindste punkt B af kurven på fig. 2, hvilket indikerer spændingsblødgøring, dvs. indsnøring, af det polymere materiale, der står under spænding. Det foretrakkes, at det polymere materiale i båndform yderligere udviser forlængelse efter flydning som angivet ved område B-C på kurven
30 i fig. 2. En sådan forlængelse kan variere i afhængighed af den hastighed, hvormed spændingen ændrer sig. I nogle tilfælde kan det polymere materiale omdannes til bånd, der er anvendeligt som snoningsbindebånd, når omfanget af deformation ved forlængelsen er lille, f.eks. under ca.
35 30% eller endog mindre, f.eks. under ca. 10% eller endog negligerbar. En sådan deformation i forbindelse med for-

længelse ledsages ofte af spændingshårdning før svigtende funktion. Båndene udviser sædvanligvis en væsentlig deformation ved forlængelse, f.eks. ca. 200% eller mere. Det foretrækkes at kurven for belastning/deformation i
5 forlængelsesområdet B-C er i det væsentlige vandret eller svagt hældende i opadgående retning.

For at bånd skal være anvendelige som snoningsbindeorganer, er det ønskeligt, at det er i stand til at blive
10 snoet til en solidt fastholdt binding, er i stand til at blive løsnet og snoet igen, i det mindste ca. 10 gange, og fortrinsvis mindst ca. 30 gange. Kravet om en sådan gentagen snoning er baseret på den generelt forventede manuelle gentagne binding af bånd for at sikre emballerede materialer, f.eks. omhyllinger omkring brød. De kendte
15 polymerbånd udviser ofte svigtende funktion i form af brud hidrørende fra træthed.

En sådan svigtende funktion hidrørende fra træthed kan karakteriseres ved en "GENBINDE"-parameter, der bestemmes
20 ved, at man manuelt snor båndet med tre fulde omdrejninger i én retning, at man løsner båndet, og at man binder det igen med tre fulde omgange i den modsatte retning osv., indtil der indtræder svigtende funktion. Bånd ifølge
25 opfindelsen er i stand til at blive snoet mange gange i sådanne alternerende retninger, idet de udviser en GENBINDE-parameter på mindst 10 uden svigtende funktion. Der foretrækkes bånd med en GENBINDE-parameter på mindst 30 uden svigtende funktion.

30 En anden metode til at karakterisere svigtende funktion hidrørende fra træthed er ved "DØDFOLDNING", der bestemmes ved manuel foldning af båndet i en 180° foldning i alternerende retninger, indtil man iagttager svigtende
35 funktion hidrørende fra brud. Et polymert materiale, der er anvendeligt i båndene ifølge opfindelsen, udviser mindst 10 fulde 180° alternerende foldninger før svigten-

de funktion, dvs. en dødfoldning på mindst 10. Foretrukne materialer udviser en DØDFOLDNING på mindst 50.

5 Anvendelige polymere er polyalkylen-terephthalater, såsom polyethylen-terephthalater og polybutylen-terephthalater, styren-acrylonitril-copolymer, polyvinylchlorid og polystyren og blandinger deraf. Båndet består af mindst 50% og op til 100% ved visse kvaliteter af polyethylen-terephthalat og polyvinylchlorid.

10

Det kan være ønskeligt at tilsætte partikelformet slagstyrkemedificerende gummi i mængder op til 50% af båndmaterialet. Sådanne slagstyrkemedificerede midler er f.eks. butadien-copolymer, blandinger af butadien-styren-copolymer, butadien-acrylonitril-copolymer og acryliske elastomere, såsom butylacrylat-copolymere og blandinger deraf. Et anvendeligt butadien-acrylonitrilelastomert materiale er en gummipode-copolymer med en gummikerne af butadien-acrylonitril-elastomer bundet til en okkluderende polymeroverflade af styren-acrylonitril, som beskrevet i US patent nr. 4 510 287, del A i eksempel 1. Et anvendeligt elastomert materiale er en af mange faser bestående sammensat interpolymere, der har en gummikerne af butylacrylat-elastomer bundet til en okkluderende termoplastisk polymeroverflade af methylmethacrylat, såsom "ACRYLOID" KM-330 fra Rohm and Haas Company.

30 Det har vist sig, at sådanne slagstyrkemedificerende midler med fordel anvendes i små partikelstørrelser til tilvejebringelse af ensartet fordeling af det slagstyrkemedificerede middel i båndene ifølge opfindelsen, der generelt har lille tværsnit. Slagstyrkemedificerede midler, der har partikelstørrelsesdiametre under ca. 1 mm, har vist sig at være fordelagtige.

35

I nogle tilfælde har det vist sig, at den blotte tilsætning af blødgøringsmiddel til visse termoplastiske mate-

rialer, f.eks. polyvinylchlorid, kan tilvejebringe en polymer, der er anvendelig i båndet ifølge opfindelsen. Polymere materialer, der anvendes i båndene ifølge opfindelsen, kan også omfatte blandinger af termoplastiske materialer, f.eks. termoplastiske polymere og slagstyrke-modificerede midler, og dermed forlignelige blødgøringsmidler, forudsat glasovergangstemperaturen af det termoplastiske materiale ikke herved reduceres til under 30 °C, fortrinsvis ikke under 60 °C. Polymere materialer vil også ofte med fordel indeholde andre additiver, såsom antioxidant, proceshjælpemidler, f.eks. organiske metalsalte, såsom magnesiumstearat, fyldstoffer, såsom calciumcarbonat, pigmenter og lignende.

Bånd ifølge opfindelsen kan foreligge i enhver ønsket tværsnitsform, dvs. i det væsentlige cirkulært, ovalt, kvadratisk, rektangulært, stjerneformet, knastformet eller fladt. Ved en foretrukken udførelsesform er båndet tyndt og fladt, og har mindst én, fortrinsvis central, ribbe langs længden deraf.

En sådan særligt foretrukken udførelsesform er illustreret på fig. 4, hvor det tynde, flade bånd har en central ribbe, der udstrækker sig fra begge sider. En sådan ribbe kan have en bredde fra ca. 1 mm til ca. 10 mm, fortrinsvis fra ca. 2 mm til ca. 6 mm. Den centrale ribbe kan være afrundet, kvadratisk eller tilspidset og have en total tykkelse på ca. 0,5 til ca. 4 mm, fortrinsvis fra ca. 1 til ca. 3 mm.

De polymere materialer bliver med fordel omdannet til bånd ifølge opfindelsen ved at ekstrudere en blandet, smeltet polymer af de før beskrevne polymere materialer gennem en dyse. I nogle tilfælde foretrækkes en dobbelt ekstrudering for at opnå en mere homogen smelte. Båndet bliver fortrinsvis ekstruderet under spænding og afkølet ved at føre båndet gennem et vandbad, f.eks. ved en tem-

peratur, der er mindst ca. 10 °C under glasovergangstemperaturen af det polymere materiale. Det afkølede bånd bliver fortrinsvis optaget under spænding, f.eks. på spoler til opbevaring før anvendelse. Bånd ifølge opfindelsen kan også tilvejebringes i perforeret pladeform, hvor en plade ekstruderes under betingelser, der ligner dem, der anvendes til fremstilling af et bånd. En sådan plade muliggør, at bestemte længder af bånd let kan separeres derfra.

10

I det følgende skal specifikke udførelsesformer for opfindelsen illustreres.

EKSEMPEL 1

15

Dette eksempel illustrerer fremstillingen af et bånd ifølge opfindelsen af polyethylen-terephthalat

Polyethylen-terephthalat, betegnet "KODAPET®" PET 7352, Eastman Kodak Company, ("PET"), blev tørret i en ovn ved 130 °C i 12 timer og derpå smeltet og ekstruderet gennem en dyse til en streng, der blev afkølet i et vandbad med en temperatur på ca. 20 °C. Den afkølede streng blev derpå udskåret til tabletter, der blev tørret i en ovn ved 90 °C i 3 timer. De tørrede tabletter blev smeltet og ekstruderet gennem en dyse til et bånd, der blev afkølet i et vandbad ved ca. 20 °C. Et bånd, hvis geometri var af lignende art som det bånd, der er illustreret på fig. 4, blev optaget på en spole under spænding. Båndet havde en bredde af ca. 3,8 mm og en central ribbe, der udstrakte sig fra begge sider af båndet til en total tykkelse af ca. 1,2 mm. Båndet havde en basisvægt af ca. 1,9 g/m.

20
25
30

Ved spændingsanalyser gennemført ved 25 °C og 50% relativ fugtighed udviste båndet en kurve belastning/deformation, der lignede kurven på fig. 2, og hvor der forekom deformation til et punkt i B-C-området, som viste, at der

35

forekom forlængelse efter fyldning. Det viste sig, at det polymere materiale i båndet forelå i en glas/gummi overgangstilstand ved hastigheder for spændingsændringen mellem 0,1 og 10,0 cm/cm/min. Resultaterne af spændingsanalysen er vist i den følgende tabel 1.

TABEL 1

Brudanalyse

10

15

Hastighed af spændingsændring cm/cm/min	Flydespænding MPa	Deformation %
0,1	25,1	>250
0,5	27,2	>250
10,0	30,5	750

20

Båndet, der blev analyseret for svigtende funktion på grund af træthed, udviste en GENBINDING, der var større end 30, og en DØDFOLDNING, der var større end 50, uden svigtende funktion.

25

Båndet blev anvendt i en automatisk poselukke- og binde-maskine (model 50-7, Burford Corporation) ved en emballeringshastighed af 60 poser pr. minut. Maskinen frembragte tætte bindinger ("maskinbindinger") med mellem 1 og 1½ snoninger.

30

Snoningsbindinger fremstillet ud fra båndet blev indført i en ovn ved 65 °C i 30 minutter; båndene løste sig ikke op ("65 °C ovn": fastholdt snoning).

35

EKSEMPLER 2-6

Eksemplerne 2-6 illustrerer fremstillingen af bånd ifølge opfindelsen omfattende PET som i eksempel 1 og elastomere slagstyrkemedificerende midler.

PET tørret som i eksempel 1 blev blandet med polymere materialer valgt fra følgende grupper:

- 10 (A) Acrylisk elastomer slagstyrkemedificerende middel, "ACRYLOID" KM-330, der blev tørret i en ovn ved 80-90 °C i 12 timer ("AIM");
- 15 (B) Butadien-styren termoplastisk elastomer, "FINAPRENE" 416 (70% butadien/30% styren-blokcopolymer) FINA Oil and Chemical Company, som blev tørret i en ovn ved 80-90 °C i 12 timer ("BIM"); og
- 20 (C) N-talg, toluensulfonamid blødgøringsmiddel, MPX-2097, Monsanto Company ("MXP").

Som i eksempel 1 blev de polymere blandinger ekstruderet til tilvejebringelse af afkølede strenge, der blev hugget til tabletter; de tørrede tabletter blev ekstruderet til bånd, der blev afkølet og optaget på spoler under spænding. Sammensætninger af og trækspændingsresultater af båndene er angivet i den følgende tabel 2.

30

35

TABEL 2

	Eksempel	Formulering vægt-%	Flydestyrke ^(a) MPa	Deformation ^(a) %
5	2	95% PET	26,5	>250
		5% AIM	30,3	>250
			32,5	700
10	3	70% PET	16,7	>250
		30% AIM	20,0	>250
			26,9	600
15	4	61% PET	14,0	>250
		30% AIM	15,8	>250
		9% MXP	18,4	600
	5	68% PET	15,3	>250
20		30% AIM	16,9	>250
		2% MXP	18,9	400
	6	70% PET	12,9	>50
		30% BIM	14,5	>250
25			16,3	90

(a) Flydestyrke- og deformationsværdier måles ved værdier af ændringen af spændingerne på 0,1, 0,5 og 10,0 cm/cm/min.

Hvert af båndene i eksemplerne 2-6 udviste en GENBINDING, der var større end 30, og en DØDFOLDNING, der var større end 50. Alle båndene, med undtagelse af båndene fra eksempel 4 og 5, bibeholdt solide snoningsbindinger i en ovn ved 65 °C i 30 minutter. Maskinbindinger af båndene fra eksempel 2 havde $\frac{1}{2}$ til $1\frac{1}{2}$ snoninger; fra eksemplerne

3-5 1½ snoninger og fra eksemplerne 6 og 7 1-1½ snoninger.

EKSEMPLER 7-13

5

Eksemplerne 7-13 illustrerer fremstillingen af bånd af polyvinylchlorid. Man fremstillede bånd udvalgt fra den følgende gruppe af polymere blandinger:

10 (A) AIM (som i eksemplerne 2-6)

(D) Polyvinylchlorid, GEON® 30, grænsevæiskositetstal: 1,03, BF Goodrich Company, ("PVC 30");

15 (E) Polyvinylchlorid, GEON® 110, grænsevæiskositetstal: 0,68, BF Goodrich Company, ("PVC 10"); og

(F) Som blødgøringsmiddel tjenende butylbenzylphthalat, S-160, Monsanto Company, ("S-160").

20

Polyvinylchloridmaterialer blev tørret i en ovn ved 130 °C i 12 timer. Polyvinylchlorid og blandinger af polyvinylchlorid og andre polymere materialer blev tilført til en ekstruder, smeltet og ekstruderet i et vandbad ved 20 °C til dannelse af et bånd med en geometri af lignende art som den, der er illustreret på fig. 4, og båndet optaget på en spole under spænding. Sammensætninger og trækanalyseresultater af båndene er angivet i den følgende tabel 3.

30

35

TABEL 3

5	Eksempel	Sammensætning Flydestyrke ^(a)		Deformation ^(a)
		vægt-%	MPa	%
	7	100% PVC 110	26,5	50
			29,3	-
			35,2	-
10	8	70% PVC 110 30% AIM	18,6	250
			16,9	250
			20,3	300
15	9	95% PVC 30 5% AIM	18,8	20
			18,8	15
			25,0	-
20	10	90% PVC 30 10% S-160	33,1	-
			36,9	-
			42,0	-
25	11	80% PVC 30 20% S-160	14,3	50
			18,6	195
			27,0	-
30	12	60% PVC 30 40% S-160	(c)	
35	13	75% PVC 30 15% AIM 10% S-160		50
			21,7	185
			27,9	-

^(a) Flydestyrke- og deformationsværdier er målt ved ændringshastigheden for spænding af 0,1, 0,5 og 10,0 cm/cm/min.

(b) Trækstyrke ved svigtende funktion på grund af skørhed før flydning.

5 (c) Båndet udviste gummilignende opførsel som illustreret på fig. 3.

Båndene blev evalueret for svigtende funktion på grund af træthed og for at bestemme, om de kunne holde en snoingsbinding ved 65 °C; resultaterne er vist i tabel 4.

10

TABEL 4

Træthedsanalyse

15

Eksempel	Genbinding	Dødfoldning	65 °C ovn
7	17	15	fastholdt snoing
20 8	24	>50	fastholdt snoing
9	2	32	fastholdt snoing
10	1	25	usnoet
25 11	10	>50	usnoet
12	(a)	(a)	(b)
13	3	43	usnoet

30 (a) Båndet var for elastisk til, at det udviste svigtende funktion på grund af træthed.

(b) Båndet var ikke snoet ved 25 °C.

35 Resultaterne af maskinbindingsanalyser er vist i tabel 5.

TABEL 5

Eksempel	Maskinbinding, snoninger
5	
7	<1
8	1- $\frac{1}{2}$
9	<1
10	$\frac{1}{2}$ -1
10	<1
12	0
13	1-1 $\frac{1}{2}$

15 De ovenfor angivne analyseresultater, hvad angår træthedsanalyse, viste, at båndet fra eksemplerne 9, 10 og 13 er uacceptabelt til anvendelse som snoningsbinding. Det i høj grad blødgjorte bånd fra eksempel 12 med en glasovergangstemperatur på under 30 °C er også uacceptabelt til
20 anvendelse som en snoningsbinding.

EKSEMPLER 14-15

25 Eksemplerne 14-15 illustrerer fremstillingen af bånd af polystyren, Lustrex® 4300, en polystyren med høj slagstyrke fra Monsanto Company ("HIPS") og af HIPS og AIM.

30 HIPS blev tørret i en ovn ved 130 °C i 12 timer. Det polymere materiale blev forarbejdet til tabletter og derpå til bånd som i eksempel 2. Sammensætninger og trækanalyseresultater er angivet i den følgende tabel 6.

TABEL 6

5	Eksempel	Sammensætning Flydestyrke ^(a)		Deformation ^(a)
		vægt-%	MPa	%
10	14	100% HIPS	16,5	>50
			19,5	55
			22,9	100
15	15	70% HIPS 30% AIM	15,2	>50
			15,8	80
			18,5	150

15

(a) Flydespændings- og deformationsværdier er målt ved hastigheder af spændingsændringen på 0,1, 0,5 og 10,0 cm/cm/min.

20

Båndene blev evalueret, hvad angår svigtende funktion på grund af træthed og for at bestemme, om de ville holde en snoningsbinding ved 65 °C; resultaterne er vist i tabel 7.

25

TABEL 7

Træthedsanalyse

30	Eksempel	Genbinding	Dødfoldning	65 °C ovn
	14	0	2	-
	15	18	3	Fastholdt snoning

35

Skønt båndene fra eksempel 14 udviste flydning og overgangsegenskaber glas/gummi, viste en træthedsanalyse, at båndet var for skørt til at være acceptabelt til anvendelse som snoningsbinding. Båndet fra eksempel 15 udviste
5 en acceptabel snoningsbinding ved en maskinbindingsanalyse med $1\frac{1}{2}$ snoninger.

EKSEMPEL 16

10 Dette eksempel illustrerer fremstillingen af et bånd af en blanding af en butadiengummi med en styren-acrylonitril-copolymer.

Man fremstillede en gummi-podecopolymer af butadien,
15 acrylonitril og styren og med lille partikelsestørrelse (ca. 0,18 mm) i henhold til del A af eksempel 1 i US patent nr. 4 510 287 ("ABS"). Dette ABS blev tørret i en ovn ved 130 °C i 21 timer og blandet med AIM (ifølge eksempel 2).

20 Den polymere blanding (90% ABS, 10% AIM) blev smeltet og ekstruderet i et vandbad ved 20 °C til dannelse af en streng, der blev udhugget til tabletter. Tabletterne blev tørret i en ovn ved 90 °C i 3 timer, smeltet og ekstruderet i et vandbad ved 20 °C til dannelse af et bånd, der
25 blev optaget på en spole. Båndet havde en geometri af lignende art som den, der er illustreret på fig. 4.

Trækanalyseresultater af båndet er vist i tabel 8.

30

35

TABEL 8

5	Eksempel	Flydespænding ^(a)	Deformation ^(a)
		MPa	%
	16	15,7	>50
		17,2	75
		19,4 ^(b)	-
10			

(a) Flydespændings- og deformationsværdier målt ved hastigheder for spændingsændringer på 0,1, 0,5 og 10,0 cm/cm/min.

15

(b) Svigtende funktion på grund af skørhed ved 10,0 cm/cm/min.

Træthedsanalyse viste, at båndet udviste GENBINDING på 26 og en DØDFOLDNING over 50.

20

Ved maskinbinding dannede bindebåndet en solid snoningsbinding med 1½ snoninger. Snoningsbindingerne blev fastholdt i en ovn ved 65 °C (3 timer).

25

30

35

P a t e n t k r a v :

1. Lukkebånd til dannelse af en fastholdende snoningsbin-
5 ding, der kan løsnes igen, især til poselukning, hvilket
bånd er på basis af polymert formstofmateriale, k e n -
d e t e g n e t ved, at båndet er uden metaltråd og er
af polymert materiale bestående af mindst 50 vægt-% poly-
10 alkylen-terephthalat, polyvinylchlorid, polystyren eller
styren-acrylonitril-copolymer eller blandinger heraf og
eventuelt indeholdende partikelformet slagstyrkemodifice-
rende gummi og/eller blødgøringsmiddel, hvilket materiale
har en glasovergangstemperatur over 30 °C, en glas-gummi-
15 overgangstilstand i temperaturintervallet 10-40 °C og ved
deformation under trækspænding ved 25 °C med en spæn-
dingshastighedsændring på 0,1-0,5 cm/cm/min udviser flyd-
ning ved en spænding mellem 3,45 og 62,05 MPa.

2. Bånd ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det
20 under deformationen under den angivne trækspænding ved
25 °C med en hastighed af spændingsændringen mellem 0,1
og 0,5 cm/cm/min udviser flydning ved en spænding mellem
6,90 og 34,5 MPa, og at båndet udviser forlængelse efter
flydning og har en total deformation før svigtende funk-
25 tion på 50%.

3. Bånd ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at
det består af 50 til 95 vægt-% polyethylen-terephthalat
og fra 5 til 40 vægt-% partikelformet slagstyrkemodifice-
30 rende gummi, der er en sammensat interpolymer af
multifasetypen med en gummikerne bundet til en lukkende
termoplastisk polymer overflade.

4. Bånd ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at
35 mindst 80% af det slagstyrkemodificerende middel har en
partikelstørrelsesdiameter på under 0,25 mm.

5. Bånd ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at det har et tværsnitsareal, der er i det væsentlige ensartet over dets længde, og har mindst én langsgående, fortrinsvis central ribbe.
- 5
6. Bånd ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at det polymere materiale omfattende båndet har en glasovergangstemperatur, der er højere end ca. 65 °C.
- 10
7. Bånd ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t ved, at det omfatter mellem 50 og 80% polyethylenterephthalat.
8. Fremgangsmåde til fremstilling af et i det væsentlige organisk ikke-metallisk bånd ifølge krav 1-7, k e n d e t e g n e t ved,
- 15
- (a) at man i form af et bånd ekstruderer et smeltet polymert materiale omfattende mindst 50 vægt-% af en eller flere termoplastiske polymere valgt blandt polyalkylen-terephthalat, styren-acrylonitril-copolymer, polystyren og polyvinylchlorid og op til ca. 50 vægt-% af en partikelformet, slagstyrkemodificerende gummi, og
- 20
- (b) at man holder dette bånd under spænding, mens man afkøler båndet i et flydende bad ved en temperatur på mindst 20 °C under glasovergangstemperaturen af det polymere materiale.
- 25
9. Anvendelse af et bånd ifølge krav 1-7 til lukning og sikring af en pose, hvorved
- 30
- (a) man samler en åben ende af posen til dannelsen af en hals deraf,
- 35
- (b) man omsnører halsen med en længde af bånd, og

(c) man ved en drejende bevægelse deformerer terminale ender af denne længde omkring hinanden til en solidt fastholdt snoningsbinding, der er dannet således, at den kan løsnes igen.

5

10. Fremgangsmåde til fremstilling af en perforeret folie, der kan opdeles i separate længder af i det væsentlige organiske, ikke-metalliske bånd ifølge krav 1-7, k e n d e t e g n e t ved,

10

(a) at man i form af folien ekstruderer et smeltet, polymert materiale, der omfatter i det mindste 50 vægt-% af en eller flere termoplastiske polymere valgt blandt polyalkylen-terephthalat, styren-acrylonitril-copolymer, polystyren og polyvinylchlorid og op til 50 vægt-% af en partikelformet slagstyrkemodificerende gummi, og

15

(b) at man holder folien under spænding, mens man afkøler båndet i et flydende bad ved en temperatur på mindst 10 °C under glasovergangstemperaturen af det polymere materiale.

20

25

30

35

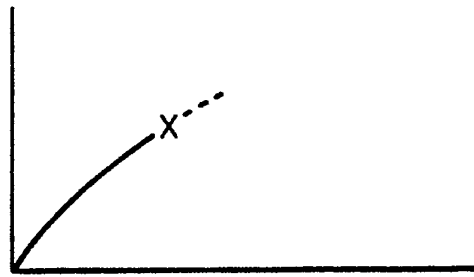


FIG. 1.

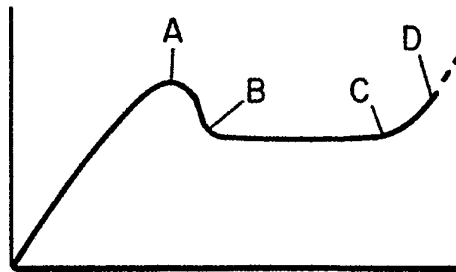


FIG. 2.

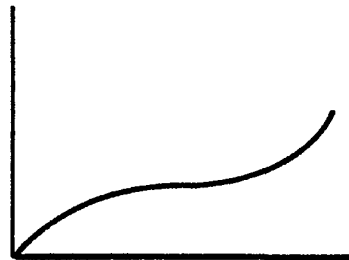


FIG. 3.

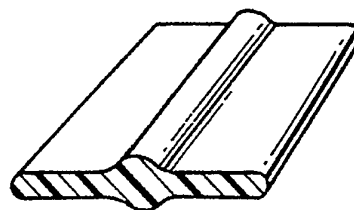


FIG. 4.