

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGESESSKRIFT

(11) 164651 B

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 4765/84

(51) Int.Cl.5

B 32 B 15/08

(22) Indleveringsdag: 04 okt 1984

(24) Løbedag: 15 jan 1985

(41) Alm. tilgængelig: 30 nov 1985

(44) Fremlagt: 27 jul 1992

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 29 maj 1984 US 614878 02 okt 1984 US 657003

(71) Ansøger: *American National Can Company; 8101 West Higgins Road; Chicago; Illinois, US

(72) Opfinder: Dwight Dennis *Redding; US

(74) Fuldmægtig: Lehmann & Ree A/S

(54) Papirfri, fleksibel flerlagsarkstruktur, fremgangsmåde til fremstilling af samme samt fleksibel dispenseringstube fremstillet herudfra

(56) Fremdragne publikationer

DK ans. nr. 1165/84
US pat. nr. 4257536

(57) Sammendrag:

4765-84

En papirfri flerlagsarkstruktur med en orienteret substruktur til fremstilling af rørformede beholdere til emballering af tandpasta og andre produkter omfatter en unik kombination af polymerlag, der indbefatter et uniaksialt orienteret polymerlag (polypropylen eller højvægtfyldig polyethylen). Arkstrukturen har to ydre varmekforsiglelige overflader til dannelse af de rørformede beholdere ved en overlappingsvarmekforsigling. De frembragte beholdere udviser forbedret styrke og bedre dødfoldningsretentionsegenskaber. Opfindelsen omfatter også en fremgangsmåde til dannelse af arkstrukturen med dens orienterede substruktur.

DK 164651 B

fortsættes

4765-84

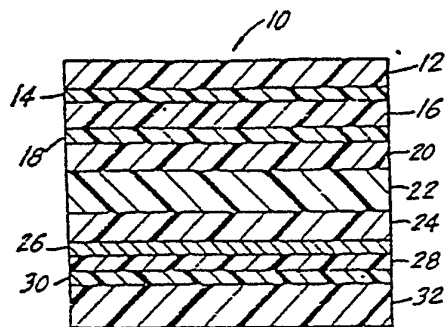


FIG. 1

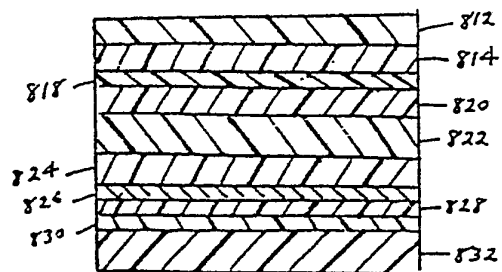


FIG. 8

Den foreliggende opfindelse angår en papirfri, fleksibel flerlagsarkstruktur som i rækkefølge omfatter:

- 5 (a) et første varmemeforsegleligt lag på én af nævnte ydre overflader,
- (b) et første klæbelag,
- (c) et lag af metalfolie,
- (d) et andet klæbelag,
- (e) et første lag af polyethylen eller ethylencopolymer,
- 10 (f) et andet lag af polyethylen eller ethylencopolymer,
- (g) en første primer,
- (h) et lag af en orienteret polymer,
- (i) et tredje klæbelag, og
- 15 (j) et andet varmemeforsegleligt lag på den anden af nævnte ydre overflader.

20 Arkstrukturerne ifølge opfindelsen er velegnede til brug ved fremstilling af fleksible tuber af den type, der almindeligvis anvendes til emballering og dispensering af produkter af pasta-typen.

25 Metalfolier har længe været brugt til fremstilling af beholdere og tuber til emballering og dispensering af forskellige produkter, herunder produkter af pasta-typen. Disse beholdere og tuber er ofte blevet fremstillet ud fra et enkelt folielag. Beholdere og tuber fremstillet af metalfolie har imidlertid været behæftet med adskillige mangler i sammenligning med beholdere fremstillet af plast. Metaltuber har større tendens til at blive bulet og 30 deformeret samt revne ved en moderat grad af bøjning, og de er dyrere.

I den senere tid er en stor part af tubemarkedet blevet overtaget af tuber fremstillet af af fleksible arkstrukturmaterialer, som 35 omfatter en flerhed af polymere lag. Typisk har disse tuber et indre varmemeforsegleligt lag, et ydre varmemeforsegleligt lag og et barriere-lag anbragt herimellem. Yderligere lag kan være anvendt i de sædvanlige strukturer til tilvejebringelse af andre egenskaber eller kvaliteter.

Lag af ikke-polymer art, såsom af papir og tynde metalfolier, kan også være inkluderet i disse arkmaterialer til tilvejebringelse af specielle funktionsegenskaber.

5 Det er f.eks. kendt at anbringe et lag af tynd aluminiumfolie som et højkvalitets-barrierelag. Når en sådan folie anvendes, er det almindelig praksis at benytte en stærkt klæbende polymer til at fastklæbe folien til dens tilgrænsende lag.

10 Endskønt disse strukturer har opnået nogen succes på det kommer-cielle marked, har de været behæftet med visse mangler, som har begrænset deres anvendelse.

15 Det er også kendt at anbringe et lag af papir til tilvejebringelse af dimensionsmæssig stabilitet, hvad der er særligt vigtigt for trykning, og som også tilvejebringer en æstetisk tiltalende og aseptisk ren fremtrædende, hvid baggrund. Inkluderingen af et papirlag forbedrer også tubens dødfoldningsretentionsegenskaber.

20 Tubesvigt skyldes almindeligvis hårdhændet håndtering af tuberne under forsendelse, hvilket resulterer i, at tubesidevæggen revner, og indholdet siver ud. Det er blevet observeret, at papiret er den svageste del af strukturen, og når først det begynder at svigte, svækkes hele tuben og går itu.

25 En tubes evne til at modstå hårdhændet behandling er relateret til dens evne til at kunne holde til en "faldprøve", i det følgende omtalt som "tubefaldprøven", ved hvilken en med produkt fyldt tube
30 tabs gentagne gange, indtil tuben går i stykker. Alle i handelen forsendte tuber kan forventes udsat for hårdhændet behandling, stort set uafhængigt af det i tuben indeholdte produkt, og er således udsat for håndteringsbelastninger, som simuleres ved tubefaldprøven.

35 Økonomisk konstruktion af tuber, som samtidig er i stand til at bestå tubefaldprøven, er forblevet et problem. Dette problem er forsøgt klaret ved anvendelse af et forstærkningslag af biaksialt orienteret polypropylen på den indvendige side af arkstrukturen, som det er beskrevet i beskrivelsen til norsk patent nr. 161.965. Den i dette patent omhandlede struktur indeholder imidlertid stadig papir,

og selvom der er opnået en vis styrkeforbedring, er det stadig ønskeligt at tilvejebringe andre strukturer, som kan fremvise disse papirholdige strukturers dimensionelle stabilitet og økonomi, men som tillige har øget styrke og andre forbedrede egenskaber.

5

Visse produkter er særligt vanskelige at tilbageholde på grund af deres kemiske aktivitet, der giver anledning til angreb på de indre tubelag, navnlig aluminiumsfolielaget. Dette problem er blevet forsøgt klaret ved anvendelse af kemisk resistente polymerer til det indre lag i tuben til beskyttelse af folien. Således er der i beskrivelsen til US patent nr. 4.418.841 foreslået anvendelse af lineær, lavvægtfyldig polyethylen til det indre forseglingslag i tuben.

15

Et andet fremskridt vedrørende forhindring af kemisk angreb af produktet i beholderen er beskrevet i beskrivelsen til EP-A 115.111, ifølge hvilken der mellem en metalfolie og en ethylenacrylsyre-copolymer på forseglingssiden af folien anvendes en polyacrylsyre-chromkompleksprimer.

20

Endelig kendes fra US patentskrift nr. 4.257.536 et flerlagslaminat til fremstilling af rørformede vægge i sammenfoldelige dispensererstuber, hvilket laminat i rækkefølge omfatter:

25

- et ydre thermoplastisk polymerlag (beregnet til at være yderside på dispensererstuben) af middelvægtfyldigt polyethylen (MDPE), som eventuelt kan være pigmenteret eller farvet og påført et lag med trykte tegn,

30

- et indre lag af ethylen-acrylsyre-copolymer,

- en metalfolie, typisk af aluminium,

35

- et klæbelag af thermohærdende harpiks, såsom et polyester-baseret to-komponent urethanklæbemiddel, polyetherurethanklæbemiddel eller polyethylenimin (PEI),

- et barrirelag af biaksialt orienteret polyethylen-terephthalatfolie (en polyesterfolie),

- et andet klæbelag af thermohærdende harpiks, såsom et polyesterbaseret to-komponent urethanklæbemiddel, polyether-urethanklæbemiddel eller polyethylenimin (PEI),
- 5 - et varmemeforsegleligt lag af f.eks. polyethylen med snæver molekylvægtsfordeling eller ethylen-vinylacetatcopolymer, og
- et andet ydre lag af ethylen-acrylsyreco-polymer (beregnet til at være inderside af dispenseringsstuben).

10

Dette flerlagslaminat angives at være velegnet til tuber, som skal indeholde produkter, der indeholder aggressive bestanddele, såsom eddikesyre i siliconetætningskit, der forårsager delaminering af og utætheder i tubematerialet.

15

Ingen af ovennævnte kendte flerlagsarkstrukturer er dog i besiddelse af en samtidig kombination af god faldstyrke, god dødfoldningsbevarelse og ønskelig produkttilbageholdende kemisk modstandsdygtighed mod aggressivt produktindhold i tuber fremstillet af arkstrukturerne til en økonomisk fordelagtig pris.

20

En flerlagsarkstruktur med en sådan kombination af fordelagtige egenskaber er det imidlertid nu lykkedes at tilvejebringe (jvf. efterfølgende sammenlignende afprøvningsresultater i tabel 2) med den foreliggende opfindelse, der angår en papirfri, fleksibel flerlagsarkstruktur som i rækkefølge omfatter:

25

- (a) et første varmemeforsegleligt lag på én af nævnte ydre overflader,
- 30 (b) et første klæbelag,
- (c) et lag af metalfolie,
- (d) et andet klæbelag,
- (e) et første lag af polyethylen eller ethylencopolymer,
- (f) et andet lag af polyethylen eller ethylencopolymer,
- 35 (g) en første primer,
- (h) et lag af en orienteret polymer,
- (i) et tredje klæbelag, og
- (j) et andet varmemeforsegleligt lag på den anden af nævnte ydre overflader,

hvilken arkstruktur ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at den orienterede polymer i laget (h) er udvalgt fra gruppen bestående af polypropylen, polyethylen, højvægtfyldig polyethylen, ethylencopolymer, polyethylen-polypropylenblandinger, nylon og polyester og er uniaksialt orienteret med et orienteringsforhold på 5
fra 2/1 til 6/1, idet dog orienteringsforholdet er på fra 2/1 til 3/1 eller 4/1 til 6/1, når polymeren er polypropylen, og kan være op til 8/1, når polymeren er højvægtfyldig polyethylen.

10 Som § 2.2.2 teknik er der i beskrivelsen til DK patentansøgning nr. 1165/84 beskrevet flerlagsarkstrukturer med to ydre overfladelag samt en flerhed af indre lag, og som i rækkefølge omfatter et første varmemeforsegleligt lag på en første af de ydre overflader, et første klæbelag af ethylenacrylsyreco-polymer og et lag af metalfolie. Et
15 andet klæbelag af ethylenacrylsyreco-polymer fastklæber folien til et første lag af polyethylen eller ethylencopolymer. På den modstående overflade af det første ethylenlag er der et andet lag af polyethylen eller ethylencopolymer. Det andet ethylenlag er via en første primer fastklæbet til et lag af uniaksialt orienteret
20 polypropylen, hvorhos orienteringsforholdet ligger mellem 3/1 og 4/1. Et tredje klæbelag fastklæber polypropylenlaget til et andet varmemeforsegleligt lag på den anden ydre overflade af arkmaterialet. Stort set ligger polypropylenlaget 38 μm inden for den anden ydre overflade af arkmaterialet.

25 På grund af det unikke ved den flerlagede laminatstruktur ifølge opfindelsen, som inkluderer en uniaksialt orienteret substruktur, er heraf fremstillede beholdere ikke blot resistente over for kemiske angreb af de emballerede ingredienser, men udviser også acceptable
30 foldningsbevarende dødfoldningsegenskaber og kan holde til hårdhændet behandling under forsendelse uden svigt på grund af opståede revner.

I en udførelsesform for arkstrukturen ifølge opfindelsen ligger det
35 orienterede polymerlag på fra ca. 25 til ca. 38 μm inden for den anden ydre overflade af arkstrukturen.

I en foretrukket struktur ifølge opfindelsen er det andet varmemeforseglelige lag, det tredje klæbelag og det orienterede polymerlag

fremstillet ved coekstrusion som en trelaget film-substruktur og samtidigt orienteret uniaksialt, hvorhos orienteringsforholdet ligger mellem ca. 2/1 og ca. 6/1.

- 5 For at ark materialet ifølge opfindelsen kan tildannes til en rørformet beholder, må det første og det andet varmemeforseglelige lag være forenelige ved varmemeforsegling til hinanden.

10 Opfindelsen angår også tilvejebringelse af en fleksibel dispense-ringstube fremstillet af den ovenfor beskrevne flerlagede arkstruktur ifølge opfindelsen, hvilken dispenseringsstube er ejendommelig ved, at flerlagsarkstrukturen er tildannet til en overvejende cylindrisk formet tube med en overlapsforsegling mellem det første og det andet varmemeforseglelige lag, og at de uniaksialt
15 orienterede lag er anbragt mod den ydre overflade af tuben.

Opfindelsen omfatter også en fremgangsmåde til fremstilling af flerlagsarkstruktur materialet, hvilken fremgangsmåde er ejendommelig ved,
20

- (a) at tre polymere lag coekstruderes til dannelse af en film-substruktur af disse lag, og at filmen orienteres uniaksialt til et orienteringsforhold på fra ca. 2/1 til ca. 6/1, hvorhos lagene i rækkefølge er et polyethylenlag, et første
25 klæbelag og et orienteret polymerlag udvalgt blandt polypropylen, polyethylen, højvægtfyldig polyethylen, ethylencopolymer, polyethylen-polypropylenblandinger, nylon og polyester, idet dog orienteringsforholdet er på fra 2/1 til 4/1 eller fra 4/1 til 6/1, når polymeren er
30 polypropylen, og kan være op til 8/1, når polymeren er højvægtfyldig polyethylen,
- (b) at en overflade af det orienterede polymerlag primes med en primer,
- (c) at et lag af polyethylen ekstrusionslamineres til den primede overflade af det orienterede polymerlag,
35
- (d) at polyethylenlaget ekstrusionslamineres til et aluminium-folielag under anvendelse af et andet polymert klæbelag som ekstrusionslaminant, og
- (e) at denne folie coekstrusionsbelægges med et coekstrudat af

et tredje klæbelag og polyethylen til færdiggørelse af arkstrukturen.

På tegningen er:

- 5
- fig. 1 et tværsnitsbillede af en flerlaget arkstruktur af en foretrukket udførelsesform for opfindelsen,
- fig. 2 et tværsnitsbillede af en flerlaget arkstruktur ifølge en anden udførelsesform for opfindelsen,
- 10 fig. 3 et tværsnitsbillede af en flerlaget arkstruktur, der illustrerer en yderligere udførelsesform for opfindelsen,
- fig. 4 et perspektivbillede af en tubetildannelsesenhed, der illustrerer en måde at forme en arkstruktur til en tube, i hvilken i det mindste nogle af lagene i arkstrukturen er orienteret i maskinretningen,
- 15 fig. 5 et billede svarende til fig. 4, men hvor i det mindste nogle af lagene i den flerlagede struktur er orienteret i tværmaskinretningen under tubeformningsoperationen,
- fig. 6 et billede af en tube med en bortskåret del, og som er dannet af en flerlaget arkstruktur med orientering i maskinretningen,
- 20 fig. 7 et billede svarende til fig. 6, men med orientering i tværmaskinretningen, og
- fig. 8 et andet tværsnitsbillede af en flerlaget arkstruktur, som er den mest foretrukne udførelsesform for den foreliggende opfindelse.
- 25

Der henvises i det følgende til tegningen og først til fig. 1, hvor flerlagsarkstrukturen generelt er betegnet med 10. Lag 12 og 20 er begge lavvægtfyldig polyethylen (LDPE). Lag 22 er pigmenteret lavvægtfyldig polyethylen. Lag 14 er ethylenmethyacrylatcopolymer (EMA-copolymer). Lag 16 er polypropylen (PP). Lag 18 er polyethylenimin-primer (PEI-primer). Lag 24 og 30 er begge ethylenacrylsyre-copolymer (EAA-copolymer). Lag 26 er aluminiumfolie. Lag 28 er en polyacrylsyre-chromcomplexprimer, og lag 32 er lineær lavvægtfyldig polyethylen (LLDPE). Den i fig. 1 viste flerlagsarkstruktur indeholder således ikke papir.

30

35

For at opnå fordelene ved opfindelsen, må polypropylenlaget 16 være

uniaksialt orienteret i et orienteringsforhold på fra ca. 2/1 til ca. 6/1. Det har endvidere vist sig, at uventede fordele kan opnås, når det uniaksialt orienterede polypropylenlag ligger 5 μm til ca. 100 μm , fortrinsvis ca. 25 til ca. 38 μm , inden for overfladen af den arkstruktur, der danner tubens ydre side.

For at bibringe beholdere fremstillet af flerlagsarkstrukturen ifølge nærværende opfindelse kunstige og højst attråværdige egenskaber er det vigtigt, at polypropylenlaget orienteres uniaksialt, og at dette lag anbringes i en vis afstand fra beholderens ydre overflade. Polypropylenlaget 16 orienteres derfor uniaksialt i det ønskede orienteringsforhold og lamineres derefter, såsom ved ekstrusionslaminering, til LDPE-laget 12 under anvendelse af EMA-klæbelaget som ekstrusionslaminant til dannelse af en film-substruktur, der udgøres af lagene 12, 14 og 16. Eftersom det ofte er mere hensigtsmæssigt, coekstruderes lagene 12, 14 og 16 alternativt til dannelse af film-substrukturen af disse tre lag, og denne film orienteres derefter uniaksialt til opnåelse af det ønskede orienteringsforhold for polypropylenlaget. Uanset hvorledes film-substrukturen dannes, koronabehandles polypropylenlaget og primes med PEI-primerlaget 18 inden ekstrusionslaminering til LDPE-laget 20 i substrukturen, der udgøres af lagene 20, 22, 24, 26, 28 og 32. Sidstnævnte substruktur kan også foreligge særskilt som en film, som dernæst ekstrusionslamineres til film-substrukturen, der udgøres af lagene 12, 14 og 16, under anvendelse af PEI-laget 18 som ekstrusionslaminant, som tidligere nævnt.

De ved inkludering af et uniaksialt orienteret polypropylenlag fremkomne fordele opnås både når dette lag orienteres i maskinretningen (MD) eller i tværmaskinretningen (CMD), d.v.s. orienteret 90^0 i forhold til MD.

Hvadenten PP-laget generelt er orienteret i MD- eller CMD-retningen, opnås der gunstige resultater, når orienteringsforholdet er på fra ca. 2:1 til ca. 6:1, fortrinsvis fra ca. 3:1 til ca. 5:1.

Selvom PP er den foretrukne polymer til laget 16, kan dette lag, hvis det ønskes, erstattes med orienteret højvægtfyldig polyethylen (HDPE), en blanding af PP og HDPE, eller med nylon.

Ud over at anvende et lag af uniaksialt orienteret PP er det også vigtigt, at dette lag ligger i en vis kritisk afstand inden for beholderens ydre overflade. Det har således vist sig, at de mest gunstige resultater opnås, når PP-laget er anbragt fra ca. 5 μm til

5 ca. 100 μm , fortrinsvis fra ca. 25 μm til ca. 38 μm , inden for tubens ydre overflade.

Selvom fig. 1 illustrerer en film-substruktur med lagene 12, 14 og 16, omfatter den foreliggende opfindelse også en film-substruktur fremstillet af PP-laget 16 og EMA-laget 14 uden LDPE-laget 12. I en

10 sådan film er PP-laget 16 enten belagt med eller ekstrusionslamineret til EMA-laget 14.

Inkluderingen af et uniaksialt orienteret PP-lag i flerlagsarkstrukturen ifølge opfindelsen, som den er beskrevet heri, bibringer tuber, der er fremstillet ud fra denne struktur, adskillige højst fordelagtige egenskaber. Disse fordele indbefatter større stabilitet for trykning og bestandighed over for påfølgende fremstillingsoperationer, forøget styrke og, hvad der er overraskende, forbedrede

15 dødfoldningsegenskaber.

20

I fig. 2 er den samlede arkstruktur generelt betegnet med 110. De forskellige lag i denne arkstruktur er betegnet med henvisningstal i 100-serien med de to sidste cifre i henvisningstallene svarende til

25 de tilsvarende lag, der har samme eller lignende funktion som lagene i fig. 1. Således er f.eks. lagene 12 og 112 begge LDPE, der tjener som de yderste lag i deres respektive arkstrukturer, og de er varmemeforseglelige. Tilsvarende sammenligninger gælder for de øvrige lag i fig. 2 med undtagelse af lagene 114 og 119. Laget 114 er et

30 maleinsyreanhydridmodificeret polypropylenklæbemiddel, der anvendes i stedet for EMA-laget 14 i fig. 1, og laget 119 er et tryksværtelag eller en tryksværtebelægning, der anvendes til trykningsarbejde på PP-laget.

I fig. 3 er den samlede arkstruktur betegnet med 210. De forskellige lag i denne figur er betegnet med tal i 200-serien svarende til de to-cifrede henvisningstal for tilsvarende lag, der har samme eller lignende funktion som lagene i fig. 1. Lagene 212, 214 og 216 repræsenterer således LDPE, EMA henholdsvis PP, der danner en

35

film-substruktur som tidligere angivet. Laget 218 er PEI, lag 220 og 232 er begge LDPE, lag 224 og 230 er begge EMA, laget 226 er en aluminiumfolie, og laget 232 er LDPE.

5 For dannelse af en typisk dispenseringsbeholders rørformede legeme kan der henvises til fig. 4, der viser et apparat til kontinuerlig formning af rør ud fra en plan råvare. Dette apparat er illustreret og beskrevet i US patentskrift nr. 3.540.959, hvis lære er medtaget heri ved denne henvisning. Som vist i fig. 4, fødes en strimmel af
10 den flerlagede arkstruktur ifølge den foreliggende opfindelse, der generelt er betegnet med W, således via en lederulle 301 hen på et værktøjsstykke eller dorn 303, som er indesluttet i en formningsblok 305. Under sin bevægelse foldes strimmelen W mere og mere rundt om dornen 303 og sammenføjes ved en overlapningssøm L med en opvarmet
15 presserulle 307. Pilene A, B og C i fig. 4 viser retningen af orienteringen i strimmelen W, nemlig i maskinretningen (MD).

Fig. 5 illustrerer fremgangsmåden til formning af rør ud fra en strimmel af flerlagsarkstrukturen ifølge den foreliggende
20 opfindelse, hvilken strimmel er betegnet med W_1 , hvorhos orienteringsretningen er i tværmaskinretningen (CMD). Det i figurerne 4 og 5 benyttede apparat er i anden henseende det samme, og de forskellige dele af apparatet er for simpelheds skyld betegnet med de samme henvisningstal efterfulgt af henvisningsbogstavet A.

25 I fig. 5 fødes strimmelen W_1 gennem apparate med sin orienteringsretning drejet ca. 90° i forhold til bevægelsesretningen, som vist med pilene D, E og F. I det resulterende rør vil arkstrukturen følgelig være orienteret i CMD-retningen.

30 Figurerne 6 og 7 illustrerer rørformede beholdere, der generelt er betegnet med 401 henholdsvis 501. Pilene A, B og C i fig. 6 og D, E og F i fig. 7 viser orienteringsretningen af de uniaksialt orienterede lag i strukturen.

35 Til opnåelse af forøget styrke og forbedrede dødfoldningsretentionsegenskaber i de flerlagede arkstrukturer og i beholdere fremstillet herudfra må det orienterede PP-lag være anbragt fra ca. $5\text{ }\mu\text{m}$ til ca. $100\text{ }\mu\text{m}$, fortrinsvis fra ca. $25\text{ }\mu\text{m}$ til $38\text{ }\mu\text{m}$, inden for

- overfladen af arkstrukturen. Eftersom laget 12 virker som et varmemeforseglingslag ved dannelsen af overlappingsforseglingen af tubens sidevæg, må det af praktiske grunde være tilstrækkeligt tykt til at kunne danne en ensartet varmemeforsegling. Laget 14 skal da
- 5 være så tyndt som muligt, samtidig med at det stadig opfylder sin klæbefunktion ved sammenbindingen af lagene 12 og 16. I praksis er laget 12 fra ca. 20 μm til ca. 30 μm tykt, og laget 14 er fra ca. 5 μm til ca. 7,6 μm tykt.
- 10 Endskønt PEI er vist som et lag 18, vil det forstås, at ved dets anvendelse som primer er det en tynd belægning, og at det kun er vist som et lag af hensyn til illustreringen. Tilsvarende er laget 28 også påført som en tynd belægning, selvom det er vist som et lag af hensyn til illustreringen. Laget 22 er sædvanligvis en forud
- 15 fremstillet film af pigmenteret hvid LDPE, og typisk er det fra ca. 70 til ca. 83 μm tykt. Laget 20 (LDPE) anvendes sædvanligvis som en ekstrusionslaminant til sammenføjning af lagene 22 og 16, og typisk er det ca. 25 μm tykt.
- 20 Laget 24 anvendes sædvanligvis som en ekstrusionslaminant til sammenføjning af laget 22 med folielaget 26. Folien er fortrinsvis mellem ca. 6,3 og ca. 18 μm tyk afhængig af det forventede produkt og dets anvendelse. Folien kan være direkte ekstrusionsbelagt med et
- 25 forholdsvis tykt lag EAA på 51 μm og ca. 31 μm LDPE som i fig. 3. Som vist i figurerne 1 og 2, kan folien alternativt først være primet med en polyacrylsyre-chromkompleksprimer (lagene 28 og 128). Med den således primede folie, tilvejebringer primeren en vis grad af modstandsdygtighed mod kemisk angreb. I disse strukturer kan det
- 30 dyre EAA-lag være reduceret til det, der kræves til udøvelse af dets klæbefunktion, nemlig ca. 13 μm . Det ydre forseglingslag af LLDPE er ca. 51 μm . Tuber fremstillet af arkstrukturene ifølge nærværende opfindelse udviser forbedret styrke ved de i det følgende beskrevne faldprøver. Overraskende udviser de også forøget dødfoldningsretention.
- 35 De efterfølgende eksempler tjener til at illustrere opfindelsen.

EKSEMPEL 1

LDPE, EMA og PP støbe-coekstruderes under anvendelse af tre ekstrudorer, som føder ind i en coekstrusionsdyse, og tildannes som en trelaget coekstruderet folie. Den coekstruderede folie er orienteret uniaksialt i et orienteringsforhold på 3,2/1 under dannelse af en orienteret, trelaget 51 μm tyk substruktur med følgende tykkelser:

10

20 μm LDPE5 μm EMA25 μm PP

PP-overfladen koronabehandles og primes med PEI-primer. PP-overfladen ekstrusionslamineres derpå til en forudgående dannet 69,8 μm folie af pigmenteret LDPE under anvendelse af 25 μm LDPE som ekstrusionslaminant til fremstilling af en femlaget substruktur udeladende primeren. Det 69,8 μm LDPE-overfladelag ekstrusionslamineres derpå til en 18 μm aluminiumfolie under anvendelse af 25 μm EAA som ekstrusionslaminant. Den modsatte side af folien primes derefter med polyacrylsyre-chromkompleksprimer og coekstrusionsbelægges med 13 μm EAA og 52,1 μm LLDPE med EAA'et mod folien og LLDPE-laget dannende den anden ydre overflade af den færdige arkstruktur. Den første ydre overflade er LDPE-laget i den uniaksialt orienterede, trelagede substruktur.

EKSEMPEL 2

En anden arkstruktur blev fremstillet under anvendelse af samme fremgangsmåde og samme materialer som i eksempel 1, men med en noget forskellig lagtykkelse, som angivet i det følgende. Den trelagede, orienterede substruktur var 63 μm tyk og sammensat som følger:

35

30 μm LDPE8 μm EMA25 μm PP

De andre forskelle var anvendelse af en 6,35 μm folie (metal) og 51

μ m LLDPE.

EKSEMPEL 3

5 En anden arkstruktur blev fremstillet som i eksempel 2 under anvendelse af samme fremgangsmåde og materialer med undtagelse af, at den trelagede, orienterede substruktur var 51 μ m tyk og sammensat som følger:

10 20 μm LDPE
5 μm Admer
25 μm PP

Admer er en maleinsyreanhydridmodificeret polypropylenbaseret klæbepolymer. Efter at PP-laget er koronabehandlet og primet påtrykkes det trykfarven, inden det ekstrusionslamineres til LDPE-laget, som i dette tilfælde er 82,5 μm tykt.

EKSEMPEL 4

En anden arkstruktur blev fremstillet som i eksempel 3 under anvendelse af samme fremgangsmåde og samme materialer med undtagelse af, at i den trelagede, orienterede substruktur erstattedes 5 μm Admer med 5 μm EMA. Trykfarven blev udeladt. LDPE-eks-trusionslaminantlaget svarende til laget 220 i fig. 3 var 20 μm . Polyacrylsyre-chromkompleksprimeren blev udeladt, og de færdige tre lag var:

30	6,3 μm folie (metal)
	50,8 μm EAA
	30,5 μm LDPE

35 Tabel 1 viser den komplette struktur i eksemplerne 1-4 sammen med strukturer for sammenligningseksempler A, B og C, der ikke ligger inden for opfindelsens område. Sammenligningseksempel A er papirfri og indeholder ikke et uniaksialt orienteret lag. Sammenligningseksempel B indeholder et uniaksialt orienteret PP-lag men er væsentligt længere væk fra overfladen i arkstrukturen end 38 μm . Sammenligningseksempel C er en sædvanlig arkstruktur, som anvendes

kommercielt til fremstilling af tandpastatuber.

5	<u>TABEL 1</u>	
	<u>eksempel 1</u>	<u>eksempel 2</u>
	8 μm LDPE*	30 μm LDPE*
	5 μm EMA*	8 μm EMA*
	25 μm PP*	25 μm PP*
10	Primer	Primer
	25 μm LDPE	25 μm LDPE
	69,8 μm hvid LDPE	69,8 μm hvid LDPE
	25 μm EAA	25 μm EAA
	18 μm folie (metal)	6,3 μm folie (metal)
15	Primer	Primer
	13 μm EAA	13 μm EAA
	<u>52,1 μm LLDPE</u>	<u>51 μm LLDPE</u>
	254 μm total	254 μm total
20	<u>Eksempel 3</u>	<u>Eksempel 4</u>
	20 μm LDPE*	8 μm LDPE*
	5 μm Admer*	5 μm EMA*
	25 μm PP*	25 μm PP*
	Primer	Primer
25	Trykfarve	
	25 μm LDPE	20 μm LDPE
	82,6 μm hvid LDPE	82,6 μm hvid LDPE
	25 μm EAA	25 μm EAA
	6,3 μm folie (metal)	6,3 μm folie (metal)
30	Primer	
	13 μm EAA	51 μm EAA
	<u>51 μm LLDPE</u>	<u>30 μm LLDPE</u>
	254 μm total	254 μm total

	<u>Sam.lign.eks. A</u>	<u>Sam.lign.eks. B</u>	<u>Sam.lign.eks. C</u>
	64 μm LDPE	64 μm LDPE	38 μm LDPE
	13 μm LDPE	31,8 μm LDPE	Trykfarve
	82,6 μm hvid LDPE	51 μm PP*	51 μm hvid LDPE
5	25 μm EEA	38 μm hvid EEA	41 μm papir
	6,3 μm folie (metal)	6,3 μm folie	18 μm LDPE
	Primer	Primer	84 μm EEA
	13 μm EAA	13 μm EAA	18 μm folie
	<u>51 μm LLDPE</u>	<u>51 μm LLDPE</u>	51 μm EAA
10	254 μm Total	254 μm Total	<u>30 μm LDPE</u>
			330 μm Total

* Uniaksialt orienteret lag.

15 Dele af arkstrukturen i eksemplerne 1, 2 og 3 samt sammenlig-
ningseksemplerne A, B og C blev på kendt måde brugt til fremstilling
af dispensererstuber som beskrevet i førnævnte US patentskrift nr.
3.540.959. Det vil sige, at tuberne blev fremstillet ved dannelse af
en længde-overlapssamling ved varmemeforseglingssteknik til dannelse af
20 rør med en diameter på 34,1 mm. Rørene blev derpå skåret i længder og
hoveder blev injektionsindstøbt i den ene ende under anvendelse af
sædvanlige indsats, og blev derpå forsynet med hætte. Tuberne blev
fyldt med produkt, og enderne blev lukket. De fyldte tuber blev
derpå underkastet afprøvning til påvisning af deres egenskaber.

25 Faldprøver

30 Ved hovedfaldafprøvning udført med tuber fyldt med tandpasta lader
man en tube falde på sit med hætte forsynede hoved på en hård
overflade fra en højde på 1,2 m. Den samme tube udsættes for
gentagne fald indtil svigt, men med et maksimum på 11 fald pr. tube
og 3 tuber pr. variabel.

35 Ved bedømmelse af tuberne ved faldafprøvningen talte hvert fald 1
point, og middelværdien af antal point for hvert eksempel blev
beregnet til opnåelse af en repræsentativ talbedømmelse af hvert
eksempel. Tabel 2 viser, at tuber fremstillet af arkstrukturene
ifølge opfindelsen fysisk er ligeså stærke som tuber fremstillet
ifølge sammenligningseksemplerne A og B og meget stærkere end tuber
fremstillet ifølge sammenligningseksempel C.

Dødfoldningsprøver

Ved anvendelse af en tube fyldt med produkt, såsom en tube med tandpasta, er det ønskeligt at kunne gøre tuben flad efterhånden som produktet bruges, hvorved efterfølgende udtømmning lettes. Dødfoldningsegenskaberne for arkstrukturmaterialer til en tube forudsiger således denne tubes evne til at forblive flad. Afprøvning af foldningen på den side af arkstrukturen, som simulerer foldningen når en tube gøres flad, nemlig foldning mod sig selv af den overflade, der vil danne indersiden af tuben, såsom laget 32 i fig. 1, er særlig vigtig for evnen til at forblive flad.

Ved udførelse af dødfoldningsprøven anvendes en metalvægt til frembringelse af foldningen. Metalvægten er en rektangulær stang, der er 2,5 cm i kvadrat, 38,1 cm lang og vejer 1,81 kg. Hvert prøveemne af arkstrukturen er 10,2 cm lang og 2,5 cm bred. Strimlen anbringes på en plan overflade og bøjes henover sin 2,5 cm bredde, uden at den foldes. Vægten anbringes derpå kvadratisk og blidt på tværs af den bøjede strimmel, således at den folder den flad, og forbliver anbragt kvadratisk på den foldede strimmel. Efter 30 sek. fjernes vægten, og prøven tippes på sin kant. 30 Sek. efter at vægten er fjernet, aflæses den fremkomne vinkel med en vinkelmåler. Tabel 2 viser, at dødfoldningsbevarelsen for strukturer ifølge opfindelsen er bedre en dødfoldningsbevarelsen for sammenligningseksemplerne A og B og er i tilfældet eksempel 1 næsten lige så god som for sammenligningseksempel C.

TABEL 2

	<u>Eksempel</u>	<u>Tykkelse (μm)</u>	<u>Faldstyrke</u>	<u>Dødfoldningsretention</u>
30	1	254	11	23 ⁰
	2	254	10	54 ⁰
	3	254	9	34 ⁰
	Saml. A	254	11	104 ⁰
35	Saml. B	254	8	76 ⁰
	Saml. C	330	1	22 ⁰

For at sætte dataene i perspektiv bør nogle basale overordnede sammenligninger understreges. Den kommercielle struktur i

sammenligningseksempel C har en god dødfoldning, en dårlig faldstyrke, er 30% tykkere end de andre eksempler og er dyrere. Sammenligningseksemplerne A og B har gode faldstyrker og er sammenligningvis mindre kostbare men har dårlig

5 dødfoldningsbevarelse. Eksemplerne ifølge opfindelsen har gode faldstyrker, er forholdsvis billige og nærmer sig den kommercielle struktur, hvad angår dødfoldningsegenskaber.

Som anført ovenfor antages styrken og dødfoldningsegenskaberne for

10 arkstrukturmaterialerne ifølge nærværende opfindelse at skyldes den uniaksiale orientering af PP-laget i kombination med dets rette placering i strukturen. Det forudsiges således, at tilsvarende resultater vil blive opnået med tilsvarende strukturer, hvori kun PP-laget er orienteret, eller hvori PP- og LDPE-laget, såsom det med

15 12 i fig. 1 angivne, er orienteret.

Det blev tidligere nævnt, at fordelene ved den foreliggende opfindelse også vil blive opnået, når PP-laget eller filmstrukturen af PP, EMA og LDPE (fig. 1) eller deres ækvivalente lag i fig. 2 og 3

20 orienteres i tværmaskinretningen (CMD). To tuber af samme dimensioner (34,1 mm x 188,9 mm) blev således fremstillet ud fra to flerslagsarkstrukturer, der begge havde lag som vist i fig. 1 og med følgende specifikation:

25

EKSEMPEL 518 μm LDPE*7,6 μm EMA*51 μm PP*

PEI-primer

30

19 μm LDPE70 μm hvid LDPE19 μm EAA6,4 μm folie

Polyacrylsyre-chromkomplex (primer)

35

13 μm EAA51 μm LLDPE254 μm

* orienteret

Tuberne blev dannet ved den i førnævnte US patentskrift nr. 3.540.959 beskrevne fremgangsmåde. PP-Laget i en af arkstrukturene var orienteret i MD-retningen, og i den anden arkstruktur var PP-laget orienteret i CMD-retningen. Tuberne blev fyldt med "Crest BSM" tandpasta, forsynet med hoved, inklusive en urea-indsats, og forsynet med hætte. Fem tuber af hver type (MD og CMD) fik lov til at falde ned på deres hoveder fra en højde på 1,2 m. I tilfældet med de MD-orienterede tuber svigtede alle fem ved deres første fald, hvoraf fire tuber bristede langs sømmen, og én bristede i kroppen. I tilfældet med de CMD-orienterede tuber overlevede fire af de fem tuber 10 fald, men én bristede langs sømmen og hovedfastgørelsen ved første fald.

Det bør bemærkes, at tykkelsen af PP-laget i de ifølge eksempel 5 dannede tuber var 51 μm sammenlignet med en tykkelse på 25 μm i eksemplerne 1-4. Den forøgede PP-tykkelse i eksempel 5 kræver bedre styring af sømningsbetingelserne, specielt i tilfælde med tuber fremstillet af en flerlagsarkstruktur orienteret i MD-retningen. Som vist i eksempel 5, er en forøget tykkelse af PP-laget imidlertid mindre ufordelagtig, når der er tale om CMD-orienterede tuber.

Generelt foretrækkes det, at tykkelsen af PP-laget er mindre end ca. 51 μm , da sømningsbetingelserne under dannelsen af tuberne ellers må styres mere omhyggeligt. I praksis er den optimale tykkelse af PP-laget således ca. 25 μm . I den mest foretrukne udførelsesform for opfindelsen kan polypropylen være erstattet med højvægtfyldig polyethylen. Denne udførelsesform er illustreret i fig. 8.

I fig. 8 er laget 812 lavvægtfyldig polyethylen, og laget 814 er højvægtfyldig polyethylen. De øvrige lag er som følger:

- lag 818 er polyethylenimin-primer (PEI-primer);
- lag 820 er lavvægtfyldig polyethylen;
- lag 822 er pigmenteret lavvægtfyldig polyethylen;
- lag 824 er ethylenacrylsyrecopolymer;
- lag 826 er aluminiumfolie;
- lag 828 er polyacrylsyre-chromkompleksprimer;
- lag 830 er ethylenacrylsyrecopolymer; og
- lag 832 er lineær, lavvægtfyldig polyethylen (LLDPE).

Det vil af fig. 8 bemærkes, at den heri viste struktur svarer til strukturen i fig. 1 med undtagelse af, at polypropylenlaget 16 og ethylenmethyacrylatlaget 14 i strukturen i fig. 1 er blevet erstattet med et enkelt lag af højvægtfyldig polyethylen.

5

Som i udførelsesformen, der illustrerer anvendelsen af uniaksialt orienteret polypropylen, er den højvægtfyldige polyethylen også uniaksialt orienteret enten i maskinretningen (MD) eller i tværmaskinretningen (CMD). Arkstrukturen, der er vist i fig. 8, er i anden henseende dannet på samme måde som beskrevet ovenfor i forbindelse med de andre udførelsesformer for nærværende opfindelse.

10

Når der anvendes højvægtfyldig polyethylen som i den i fig. 8 viste udførelsesform, kan dets orienteringsforhold være mindst ca. 3/1 og fortrinsvis fra mindst ca. 4/1 til ca. 8/1. Det højvægtfyldige polyethylenlag bør også være anbragt i ca. samme afstand fra overfladen, som det er tilfældet, når der anvendes polypropylen.

15

Efterfølgende eksempler 6 og 7 illustrerer en arkstruktur, der har de forskellige lag, som er afbildet i fig. 8.

20

EKSEMPEL 6

26,7 μm LDPE40,6 μm HDPE

25

PEI-primer

33,0 μm LDPE57,1 μmm pigmenteret LDPE27,9 μm EAA17,8 μm folie

30

Polyacrylsyre-chromkomplex (primer)

12,7 μm EAA50,8 μm LLDPE

EKSEMPEL 7

35

Arkstrukturen i dette eksempel er ligesom i eksempel 6 med undtagelse af, at et trykfarvelag (eng.: ink layer) er indskudt på den ene eller begge sider af det højvægtfyldige polyethylenlag.

Den i eksemplerne 6 og 7 angivne flerlagsarkstruktur udviser forbedrede egenskaber svarende til flerlagsarkstrukturen, hvori der anvendes uniaksialt orienteret polypropylen som beskrevet ovenfor.

- 5 Fagfolk inden for området vil indse, at der kan foretages visse polymersubstitutioner uden at forringe arkstrukturens samlede funktionsduelighed i afhængighed af den tilsigtede brug. De to ydre lag i strukturen kan for eksempel være lavet af andre varmemeforseglelige polymerer, så længe som de er forenelige ved varmemeforseglingsoperationer. I afhængighed af den til det ydre lag, såsom 12, valgte polymer kan der til laget 14 vælges en alternativ klæbepolymer. Også polyethylen med højere vægtfylde eller ethylencopolymerer kan i nogle tilfælde anvendes fordelagtigt i stedet for LDPE i de indre lag af arkstrukturen, såsom i lagene 20 og 22. Ligeledes kan eventuelle tegn eller andre trykfarvepåtrykninger udføres på en anden lagoverflade.
- 10
- 15

20

25

30

35

P a t e n t k r a v .

1. Papirfri, fleksibel flerlagsarkstruktur som i rækkefølge omfatter:

- 5 (a) et første varmemeforsegleligt lag på én af nævnte ydre overflader,
- (b) et første klæbelag,
- (c) et lag af metalfolie,
- (d) et andet klæbelag,
- 10 (e) et første lag af polyethylen eller ethylencopolymer,
- (f) et andet lag af polyethylen eller ethylencopolymer,
- (g) en første primer,
- (h) et lag af en orienteret polymer,
- (i) et tredje klæbelag, og
- 15 (j) et andet varmemeforsegleligt lag på den anden af nævnte ydre overflader, k e n d e t e g n e t ved, at den orienterede polymer i laget (h) er udvalgt fra gruppen bestående af polypropylen, polyethylen, højvægtfyldig polyethylen, ethylencopolymer, polyethylen-polypropylenblandinger, nylon
- 20 og polyester og er uniaksialt orienteret med et orienteringsforhold på fra 2/1 til 6/1, idet dog orienteringsforholdet er på fra 2/1 til 3/1 eller 4/1 til 6/1, når polymeren er polypropylen, og kan være op til 8/1, når polymeren er højvægtfyldig polyethylen.

25

2. Flerlagsarkstruktur ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den orienterede polymer er uniaksialt orienteret i maskinretningen.

30

3. Flerlagsarkstruktur ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den orienterede polymer er uniaksialt orienteret i tværmaskinretningen.

35

4. Flerlagsarkstruktur ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at orienteringsforholdet for den orienterede polymer er på fra ca. 3/1 til ca. 5/1, eller når der er tale om højvægtfyldig polyethylen på fra ca. 4/1 til ca. 8/1.

5. Flerlagsarkstruktur ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at

det orienterede polymerlag er anbragt fra ca. 25 μm til ca. 38 μm fra den anden ydre overflade.

5 6. Flerlagsarkstruktur ifølge krav 1-3 eller 5, k e n d e t e g -
n e t ved, at den orienterede polymer er polypropylen.

7. Flerlagsarkstruktur ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at også det andet varmemeforseglelige lag er uniaksialt orienteret.
10

8. Flerlagsarkstruktur ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det andet varmemeforseglelige lag er varmemeforsegleligt til det første varmemeforseglelige lag.

15 9. Fleksibel dispenseringsstube fremstillet af en flerlagsarkstruktur ifølge et af kravene 1-8, k e n d e t e g n e t ved, at flerlagsarkstrukturen er tildannet til en overvejende cylindrisk formet tube med en overlapsforsegling mellem det første og det andet varmemeforseglelige lag.

20 10. Fremgangsmåde til fremstilling af flerlagsarkstrukturen ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved,

(a) at tre polymere lag coekstruderes til dannelse af en film-substruktur af disse lag, og at filmen orienteres uniaksialt til et orienteringsforhold på fra ca. 2/1 til ca. 6/1, hvorhos lagene i rækkefølge er et polyethylenlag, et første klæbelag og et orienteret polymerlag udvalgt blandt polypropylen, polyethylen, højvægtfyldig polyethylen, ethylencopolymer, polyethylen-polypropylenblandinger, nylon
25 og polyester, idet dog orienteringsforholdet er på fra 2/1 til 4/1 eller fra 4/1 til 6/1, når polymeren er polypropylen, og kan være op til 8/1, når polymeren er højvægtfyldig polyethylen,

30 (b) at en overflade af det orienterede polymerlag primes med en primer,
35

(c) at et lag af polyethylen ekstrusionslamineres til den primede overflade af det orienterede polymerlag,

(d) at polyethylenlaget ekstrusionslamineres til et aluminiumfolielag under anvendelse af et andet polymert klæbelag som

ekstrusionslaminant, og

- (e) at denne folie coekstrusionsbelægges med et coekstrudat af et tredje klæbelag og polyethylen til færdiggørelse af arkstrukturen.

5

11. Fremgangsmåde ifølge krav 10, k e n d e t e g n e t ved, at orienteringsforholdet er på fra ca. 2/1 til ca. 5/1.

10

12. Fremgangsmåde ifølge krav 10, k e n d e t e g n e t ved, at den yderligere omfatter et trin, hvori folien primes med en polyacrylsyre-chromkompleksprimer forud for coekstrusionsbelægning af folien.

15

20

25

30

35

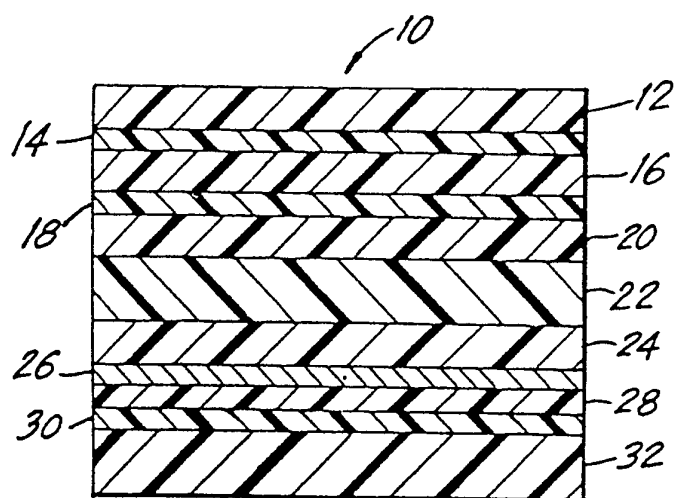


FIG. 1

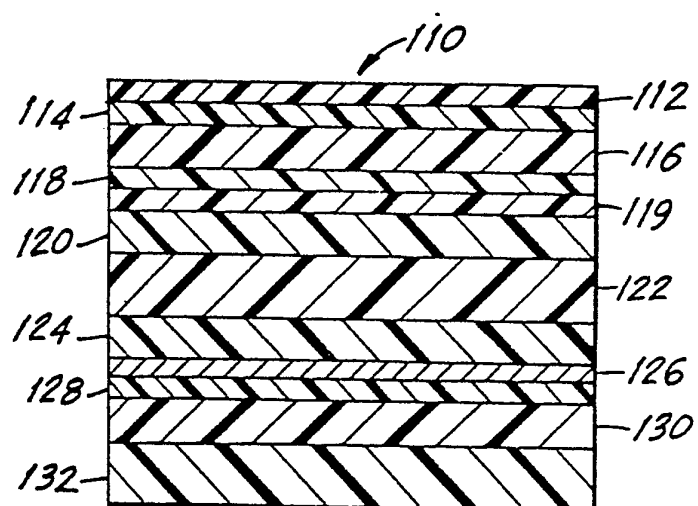


FIG. 2

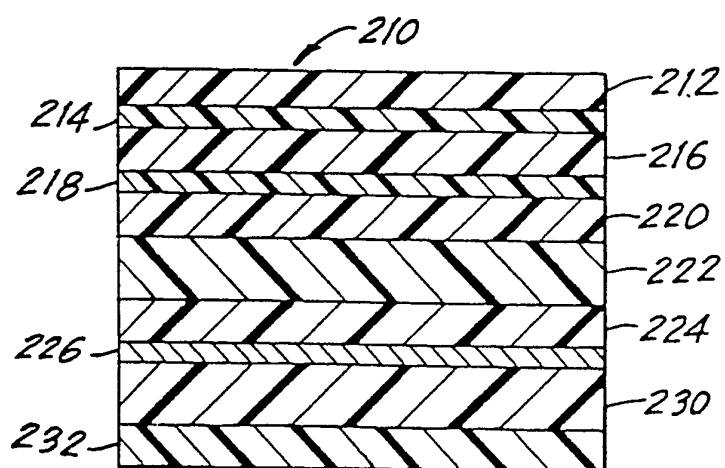
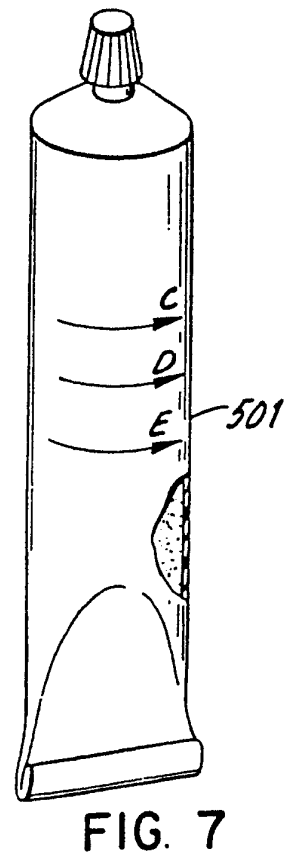
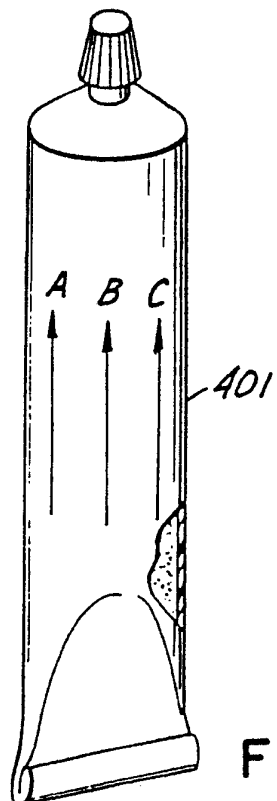
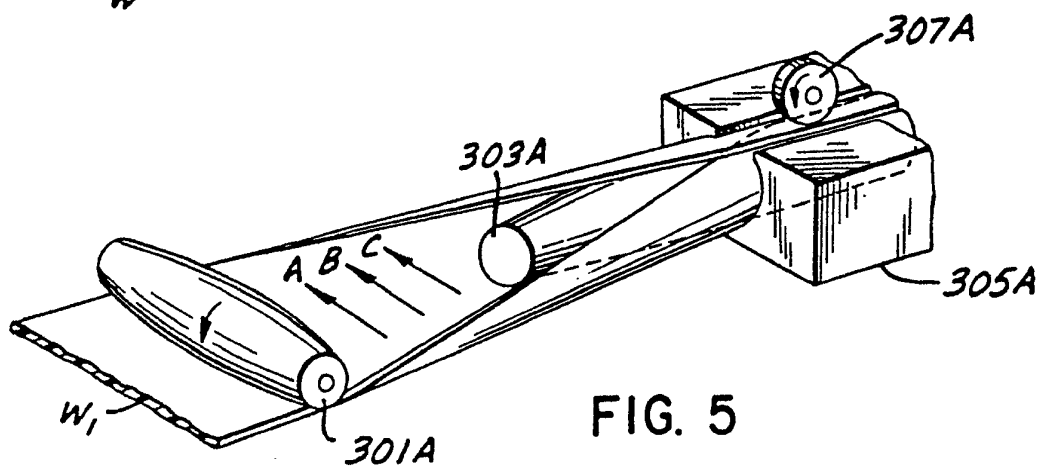
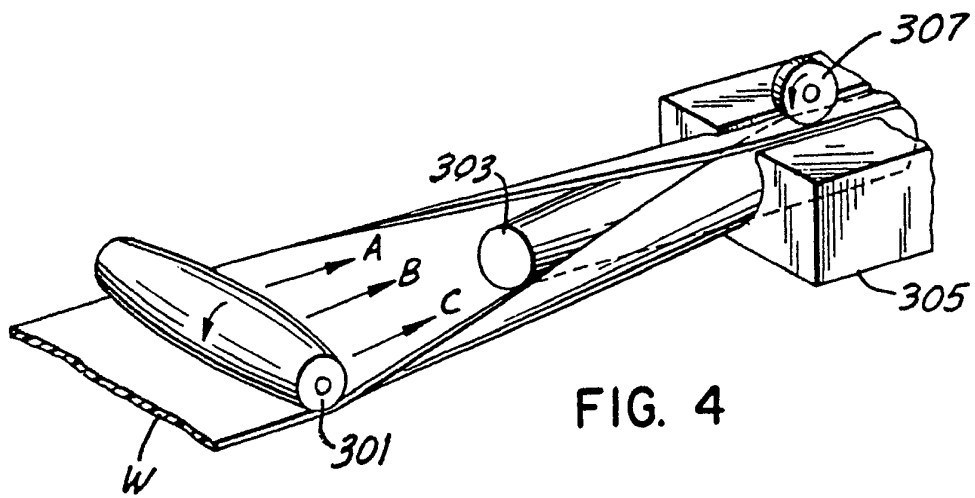


FIG. 3



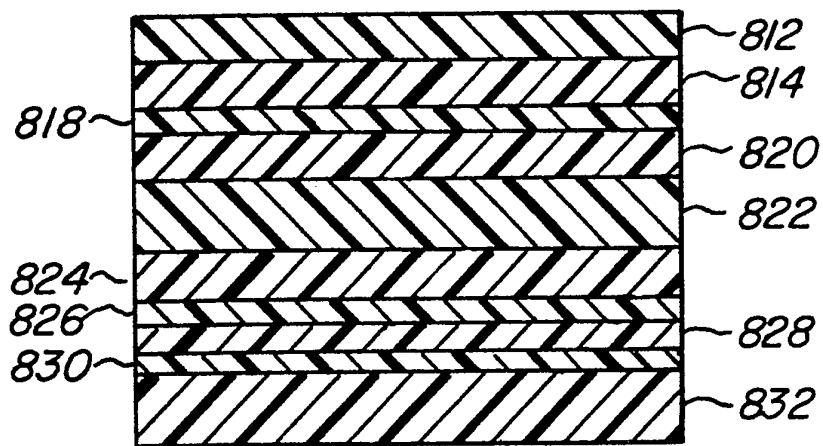


FIG. 8