[B] (11) **UTLEGNINGSSKRIFT** Nr. 131923

NORGE
[NO]

STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

(51) Int. Cl.[2] B 29 D 27/04

(21) Patentsøknad nr. 157.535
(22) Inngitt 05.04.65
(23) Løpedag 05.04.65

(41) Alment tilgjengelig fra 01.07.68
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 20.05.75

(30) Prioritet begjært 07.04.64 USA, nr. 347957

(54) Oppfinnelsens benevnelse

Fremgangsmåte og apparat til kontinuerlig fremstilling av sylinderformet polyuretanskumblokk.

(71)(73) Søker/Patenthaver

REEVES, BROTHERS, INC., (a Corporation of New York), 1071 Avenue of the Americas, New York, N.Y., USA.

(72) Oppfinner

BOON, Derk Jan, Charlotte, N.C.,
HAGER, Karl Franz, Mooresville, N.C.,
USA.

(74) Fullmektig

Mag. scient. Per Aubert.

(56) Anførte publikasjoner

Norsk patent nr. 94626
Norsk utl. skrift nr. 131.922
Britisk patent nr. 493.073
US patent nr. 2898626 (156-79)

131923

Foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte og apparat for kontinuerlig fremstilling av sylinderformet polyuretanskumblokk.

En av de mer viktige anvendelser av fleksibelt polyuretanskum har vært å laminere tynne ark av disse til en bane av tekstilmateriale ved hjelp av en permanent bindemetode slik som beskrevet i US. Reissuepatent nr. 25.493 eller ved hjelp av en hvilken som helst av de kjente klebemetoder. Slike tynne ark skjæres fra uretanskumblokker som er blitt fremstilt ved kontinuerlig støpning, hvor det dannes en lang blokk med rektangulært tverrsnitt. Slike lange blokker kan ha en lengde på over 18 m og for å fremstille tynne ark for den ovenfor nevnte tekstillaminering, må disse lange lengder enten skjæres langsetter ved hjelp av spesielt konstruerte skjæremaskiner eller blokkene skjæres opp i kvadratisk tverrsnitt av normal tekstilbredde og anbringes deretter i en maskin som skreller dem på lignende måte som stokker skrelles for fremstilling av finér.

I begge disse systemer for fremstilling av lange, tynne ark av skum finnes det ulemper. Det lange, tynne materialet som er fremstilt av oppskårne, lange blokker må sammenføyes kant i kant ved enden og medfører således en defekt i det laminerte materiale. Denne type defekt er særlig uheldig i laminater for klær. Nevnte defekt i laminert materiale har blitt redusert ved bruk av skrellet skum, men slikt skrellet skum har vært mer kostbart enn skåret skum av den grunn at hjørnene på den rektangulære blokk går tapt ved skrellingen.

Følgelig er det mest hensiktsmessig å støpe polyuretan i en sylindrisk form således at sylinderne lett kan skrelles med et minimum av tap.

Det er gjort forskjellige forsøk på å oppnå et rundt tverrsnitt. Ved et forsøk ble skummet støpt i en rektangulær åpen form og tillatt å heve seg fritt for således å tilveiebringe en kam på lignende måte som ved hevningen av et brød. Dette er naturligvis bare en tilnærmelse til halvparten av problemet, fordi den nedre del av det støpte skum må behandles slik at hjørnene fjernes og går tapt.

Det er gjort andre forsøk hvor reaksjonsblandingen helles i en vertikalt anordnet sylindrisk form, men i de vanlige sammensetninger er det utilstrekkelig hevning til at man får en godtagbar sylinder av noen egnet lengde.

Andre har forsøkt å helle reaksjonsblandingen inn i en halvsylindrisk åpen form. Imidlertid resulterer opphopning av skumblandingen i den sentrale del i for stor hevning i midten med medfølgende sprekkdannelse på overflaten av skummet.

Ifølge foreliggende oppfinnelse er det tilveiebragt en fremgangsmåte til kontinuerlig fremstilling av sylinderformet polyuretanskum ved kontinuerlig tilsetning av den skumdannende reaksjonsblanding til et fleksibelt strimmelformet støpeark som beveger seg kontinuerlig i lengderetningen, hvilket støpeark bøyes slik at det gis en form tilsvarende nevnte sylinderform, og fremgangsmåten er kjennetegnet ved at reaksjonsblandingen tilføres støpearket før dette er gitt sin tilnærmet lukkede sylinderform, idet den tilføres dette sted ved et ekstrastøpeark som tilføres i en skrå bane og etter hvert legger seg an mot støpearket, og som mottar reaksjonsblandingen på et sted hvor støpearket enda har en toppåpning som ikke er mindre enn diameteren for nevnte sylinder.

Det er foretrukket at nevnte skrå bane bare har svak helling i den øvre del hvor reaksjonsblandingen mottas og påbegynner reaksjonen, og deretter faller av i en grad som tilsvarer skummets stigning.

Reaksjonsblandingen helles således i en form med flat bunn og med en bredde som er omtrent lik den ønskede diameter for skumsylinderen, og bunnens bredde avtar gradvis til 0 mens det stigende skum samtidig formes til en sylinder i løpet av et tidsrom som er mindre enn tidsrommet for hevningen.

Videre er det ifølge oppfinnelsen tilveiebragt et apparat for utførelse av den ovenfor angitte fremgangsmåte, og

dette apprat er kjennetegnet ved at en føring for nevnte skrå bane for det ekstrastøpearket er utformet som en plate som fra en bredde lik nevnte topp-åpning i støpearket avtar til 0 med en kontur som følger støpearket til det sted hvor dette møter bunnlinjen i ekstra-arket.

Støpearket kan gis sylinderform ved å trekkes gjennom et rørformet organ, og det er ifølge oppfinnelsen foretrukket at dette organ er utført som et oppsplittet rør, hvis oppsplittede innløpsende danner støtte for støpearket og dermed befestiger den kontor som platen og ekstra-arket skal ligge an mot.

Apparatet eller formen kan således forandres i lengderetningen og dets tverrsnitt variere gradvis fra en flatbunnet form til form av en nærmest lukket sylinder i lengde som er mindre enn den lengde formen har beveget seg under skumhevningsperioden. Det benyttede uttrykk "nærmest lukket sylinder" er ment å omfatte former som har et sirkulært tverrsnitt og de andre former hvis tverrsnitt ville være sirkelformet hadde det ikke vært for utelatelsen av en bue på toppen av en slik sirkelform, forutsatt at utelatelsen av en slik buet del ikke i vesentlig grad svekker den evne en form med et slikt utseende har til å tilforme en størknende polyuretanreaksjonsblanding til en sylinder.

Tverrsnittet til formen blir således endret som angitt ovenfor ved å føre den fleksible form eller støpearket i lengderetningen gjennom en stasjonær tilformingsanordning for formen. Denne anordning består av en horisontalt anbragt, nedover skråttstilt plate og en sylinder, dvs. nevnte rørformede organ, som avskjæres av nevnte plate.

Oppfinnelsen skal i det følgende beskrives under henvisning til tegningene hvor:

fig. 1 viser i perspektiv en utførelse av apparatet ifølge oppfinnelsen,

fig. 2 er et vertikalsnitt av apparatet ifølge fig. 1,

fig. 3 er et tverrsnitt etter linjen 3-3 i fig. 2,

fig. 4 er et vertikalt tverrsnitt etter linjen 4-4 på fig. 2,

fig. 5 er et vertikalt snitt etter linjen 5-5 på fig. 2,

fig. 6 viser halvskjematisk et lengdesnitt av en utførelse av apparatet ifølge oppfinnelsen,

fig. 7 er et vertikalt snitt etter linjen 7-7 på fig. 6,

fig. 8 er et vertikalt snitt etter linjen 8-8 på fig. 6, og

fig. 9 er et vertikalt snitt etter linjen 9-9 på fig. 6.

Foreliggende oppfinnelse baserer seg på at man kan ta et flatt ark med påført skumreaksjonsblanding og gradvis overføre det til i alt vesentlig sylinderform mens blandingen skummer opp, hvorunder de ytre områder meddeles en tilnærmet vertikal oppover rettet bevegelse under et tidsrom som er mindre enn tiden for fullstendig skumhevning. For å gjøre dette må man gradvis forandre de ytre flate overflater på skummet til deler av sylinderbuen og derved gradvis redusere bredden på den flatbunnede del av formen til 0. Hvis den sylindriske forming av det hevede skum er fullstendig, under hevningsperioden, dannes omkretsen innen samme tidsrom.

Dette prinsipp kan illustreres under henvisning til fig. 1, hvori det er vist et apparat av den type som kontinuerlig støper reaksjonsblandingen i en avlang støpeseksjon. Formen 10 er dannet fra en rull 12 av formmaterialet slik som kraftpapir 13 som trekkes i lengderetningen fra rullen 12 og sendes gjennom en sylindrisk eller rørformet formeseksjon 14 som er skråttstillet nedover f.eks. ved 8 grader. Den tilstøtende, etterfølgende del 14A har den ønskede sylindriske konfigurasjon mens inngangsdelen 14B er oppsplittet langs senterlinjen for toppen av formdanneren og er vidd utover således at en ende er en halvsylinder med oppstående sider (se fig. 3). Når kraftpapiret 13 trekkes gjennom formeseksjonen 14, dannes naturlig en sylinder av den ønskede størrelse.

På fig. 1-5 sees det at inne i kraftpapiret 13 kort etter at det forlater rullen 12, er anbragt en stasjonær støtteflate eller plate 16 som passer tett inn i formen og som ligger i et plan som skjærer sylinderen. Platen 16 strekker seg fra en stilling i den U-formede inngangsdelen på formdelen 14B fra en høyde som omtrent er lik sylinderens horisontale diameter og er skråttstilt i en konstant vinkel på 12,5° i forhold til formeseksjonen. Platen 16 slutter der hvor papirformen eller støpearket 13 har antatt form av en nærmest lukket sylinder, som definert ovenfor. I dette eksempel er lengden av platen 16 omtrent en tredjedel av den avstand som tilbakelegges av formen 13 under skumhevningsperioden. Anbragt inne i støpearket 13, ved en posisjon før dets

innføring i røret 14, er en rull 18 som avgir det ekstra støpeark eller hjelpeformen 20 som bringes til å bevege seg langs toppen av platen 16 med samme bevegelseshastighet i lengderetningen som papirformen 13.

Det foretrukne materiale for det ekstra støpeark er et tynt ark av fleksibel plast slik som polyetylen, men det kan anvendes kraftpapir når det ikke kreves fleksibilitet.

Tilstøtende rullen 18 for støpearket 20 er det halvskjematisk antydet et hellepunkt som representerer stillingen for en velkjent blandedyse (ikke vist) og som føres på tvers over formen på kjent måte for å avsette kjemiske reaksjonsprodukter som skal danne skummet.

En alternativ form for støpeapparatet og som anvender prinsippet ifølge foreliggende oppfinnelse, er vist på fig. 6, 7, 8 og 9 hvor henvisningstallene er tillagt 100 for å betegne deler som utfører de samme funksjoner som tidligere beskrevet.

På disse figurer er støpeark-materullene utelatt for å forenkle tegningen og fremheve de vesentlige trekk ved apparatet. Følgelig bringes støpearket 113 til å dannes i en halvsylindrisk form og deretter til en sylindrisk form ved hjelp av formeseksjonen eller røret 114 som tidligere beskrevet under henvisning til figurene 1-5. Den ønskede sylindriske konfigurasjon 114A og den halvsylindriske del 114B utfører den gradvise forming av støpearket 113 ettersom det beveges gjennom ved hjelp av vanlig utstyr (ikke vist).

I formen 113 har den flatbunnede støtteplate 116 tett passning og begynner sin skråning fra en stilling ved, men litt over den horisontale senterlinje for sylinderen. Overflaten har en første del 116A som ligger i en svakt skrånet skjærende stilling med en vinkel på 5° for horisontalen. En etterfølgende del 116B har en større skråning på 25° og overflaten ender i en stilling hvor formeseksjonen 114 lukker til sylindrisk form. Ved denne utførelse avtar den flatbunnede overflate gradvis i bredde og reduserer deretter hurtig bunnbredden til 0 på grunn av den bratte skråning for den etterfølgende del 116B.

Som ved utførelsen vist på fig. 1-5 bringes et ekstra støpeark 120 med oppstående leber eller kanter 120A, 120B til å spres over den flatbunnede overflate 116 og føres således over platen 116 med samme hastighet i lengderetningen som støpearket 113.

Lebene 120A, 120B glir mens de er i kontakt med de flytende reaksjonsprodukter i kontakt med og understøttes av den oppstående side på støpearket 113.

Hellepunktet som antydet på fig. 6 er den stilling hvor flytende reaksjonsprodukter anbringes på den i lengderetningen bevegede form 120. Kort etter at skummet begynner å heve seg som vist på fig. 8, sendes skummet over på den etterfølgende del 116B hvor hjelpearket 120 og skummet i denne bringes til å beveges hurtig nedover ned i bunnen på den nærmest lukkede sylindriske formen 113. Selv om hjelpearket 120 og skummet i denne får anledning til å avgå fra den horisontale støtteplaten 116 før skummet er fullstendig hevet, ekspanderer skummet senere for således å fylle støpearkformen 113, som vist i fig. 6. I alminnelighet beveger skummet seg over den sterkere skråttstilte delen 116B på platen 116 under den annen fjerdedel av hevningsperioden.

Erfaringer har også vist at sylindriske skumblokker kan fremstilles i en lengsetter omformbar og fullstendig lukket sylindrisk form, med en flatbunnet helleflate i et nedover rettet avkortet plan. Det faktum at de øvre vegger for formen er dannet til buer av sylinderen under begynnelsen av støpeprosessen, synes ikke å være avgjørende.

Skumhevningstiden tas fra det øyeblikk skummet forlater blandedysen ved hellepunktet inntil det stopper å heve seg. For hver kjent blanding finnes en karakteristisk hevningstid, som for en gitt omformingshastighet for de løpende former (støpeark) 13 og 16 (eller 113 og 116) representerer en tilbakelagt avstand mellom hellepunktet og det sted hvor skumhevningen fullendes. For optimal tilforming av en gitt skumsammensetning under hevningstiden, er det derfor en tilsvarende optimal omformingshastighet for de bevegende former.

Foreliggende oppfinnelse kan anvendes for alle fritthevende uretaner enten de er av polyester- eller polyuretantypen, stive eller fleksible.

Et spesielt eksempel for den skumstøping som kan foretas ved anvendelse av foreliggende oppfinnelse er som følger:

Det tilberedes en polyuretanreaksjonsblanding, som vil danne et fleksibelt polyesterskum, ved i det vesentlige ensartet og kontinuerlig å blande sammen ca. 100 vektdeler av en polyester fremstilt fra 10 mol adipinsyre, 16 mol dietylenglykol og en del

trimetylpropan med et OH-tall på omtrent 56 og et syretall på ca. 1, ca. 46 vektdeler av en blanding av 80% 2,4-tolylendiisocyanat og ca. 20% 2,6-tolylendiisocyanat, ca. 3,71 deler vann, ca. 0,75 deler metylammoniumoleat, ca. 1,7 deler sulfonert ricinusolje, ca. 0,5 deler "Armeen DM16D" som er et tertiært amin med den generelle formel $N-(R_1)_2$, hvor R_1 er metyl og R_2 er en alkylgruppe med 16 karbonatomer, 0,6 vektdeler N-cocomorfolin, 2,0 vektdeler N-etylmorfolin. Reaksjonsblandingen fremstillet som beskrevet ovenfor helles med en hastighet på 20 kg/min, over på hjelpeformen eller det ekstra støpeark 20, 120 som hviler på den flate platen 16, 116. Arket eller plastfilmen 20, 120 beveges i lengderetningen med en hastighet på omtrent 3,6 m/min.

Den flatbunnede støtteflate skråner i en retning for fjernelse av skumreaksjonsvæsken. Reaksjonsblandingen, fremstillet som beskrevet ovenfor, vil begynne å ekspandere omtrent 4 sekunder etter blandingen, og denne ekspansjon vil fortsette inntil omtrent 55 skunder etter blanding og resultere i et skum med en tetthet på omtrent 27 g/liter. Med hjelpeformen 20, 120 og støpearket 13, 113, som beveger seg i lengderetningen med en hastighet på omtrent 3,6 m/min., er avstanden som er tilbakelagt under skumhevningsperioden derfor ca. 3,3 m.

Ved hellepunktet 10 er det ekstra støpeark 20, 120 gitt den form som er vist i fig. 3 og 7 hvor dens kanter rager opp for således å danne leber 20A og 20B som hviler mot de vertikale deler på det U-formede støpeark 13. Ettersom den ekspanderende blanding beveges langs støtteplaten 16, 116 på hjelpeformen 20, 120, minker bredden på den flate støtteplaten, og lebene 20A og 20B øker i størrelse og antar bueformen til delene på arket 13, 113 mot hvilken de hviler. Skummet er hele tiden avgrenset i det rom som begrenses oventil av arkformen 13, 113 og nedentil av hjelpeformen 20, 120. Ettersom formen 13, 113 og hjelpeformen 20, 120 samtidig føres gjennom, minker støtteplaten 16, 116 gradvis mot 0.

Etter hvert som den faste skumsylinder, som er omgitt av hjelpeformen 20, 120 og formen 13, 113, kommer ut av tilformingsdelen eller røret 14, 114, kan den understøttes og trekkes gjennom ved hjelp av en velkjent U-formet transportstang (ikke vist), som griper skumsylinderen og de omgivende former i siden og bunnen.

Deretter fjernes støpepapiret eller plastform, og den frittstående sylinder av polyuretanskum frigjøres.

Skråvinklene for støtteoverplaten 16, 116 og røret 14, 114 respektivt, varierer avhengig av sammensetningen av skum, endelig diameter, hastighet for transportør og uttømmingshastighet for de flytende reaksjonsprodukter. De viktige faktorer er at støtteplaten 16, 116 har noen skråstilling og at den skjærer den sylindriske form. Det antas at helleoverflatens skråning hensiktsmessig kan ligge i området 2 til 15°, og form-tildannerens akse best gis 0 graders skråstilling, men kan ligge i området 0 til 10 grader. (Dette området gjelder naturligvis ikke den mer brattstilte etterfølgende del 116B som vist på fig. 6).

Det er av betydning at det er funnet at den flate støtteplate må slutte i den sylindriske form innen den første 3/4 av den tilbakelagte avstand for skummet i løpet av hevningstiden for å unngå alvorlige hulrom ved bunnen. Fortrinnsvis skal den endelige overføring for helleflaten til den sylindriske form oppstå før slutten av de første 2/3 av skumhevningstiden. Det er oppnådd gode resultater når en slik overføring er fullstendig før slutten av den første halvdel av skumhevningen.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte til kontinuerlig fremstilling av sylinderformet polyuretanskumblokk ved kontinuerlig tilsetning av den skumdannende reaksjonsblanding til et fleksibelt strimmelformet støpeark som beveger seg kontinuerlig i lengderetningen, hvilket støpeark bøyes slik at det gis en form tilsvarende nevnte sylinderform, k a r a k t e r i s e r t v e d at reaksjonsblandingen tilføres støpearket før dette er gitt sin tilnærmet lukkede sylinderform, idet den tilføres dette sted ved et ekstrastøpeark som tilføres i en skrå bane og etter hvert legger seg an mot støpearket, og som mottar reaksjonsblandingen på et sted hvor støpearket enda har en topp-åpning som ikke er mindre enn diameteren for nevnte sylinder.

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte skrå bane bare har svak helling i den øvre del hvor reaksjonsblandingen mottas og påbegynner reaksjonen, og deretter faller av i en grad som tilsvarer skummets stigning.

3. Apparat for utførelse av fremgangsmåten ifølge krav 1 og 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at en føring for nevnte skrå bane for ekstrastøpearket (20, 120) er utformet som en plate (16, 116), som fra en bredde lik nevnte topp-åpning i støpearket (13, 113) avtar til 0 (null) med en kontur som følger støpearket (13, 113) til det sted hvor dette møter bunnlinjet i ekstra-arket (20, 120).

4. Apparat ifølge krav 3, der støpearket (13, 113) gis sylinderform ved å trekkes gjennom et rørformet organ, k a r a k t e r i s e r t v e d at dette organ er utført som et oppsplittet rør (14, 114), hvis oppsplittede innløpsdel danner støtte for støpearket (13, 113) og dermed befestiger den kontur som platen (16, 116) og ekstra-arket (20, 120) skal ligge an mot.

131923

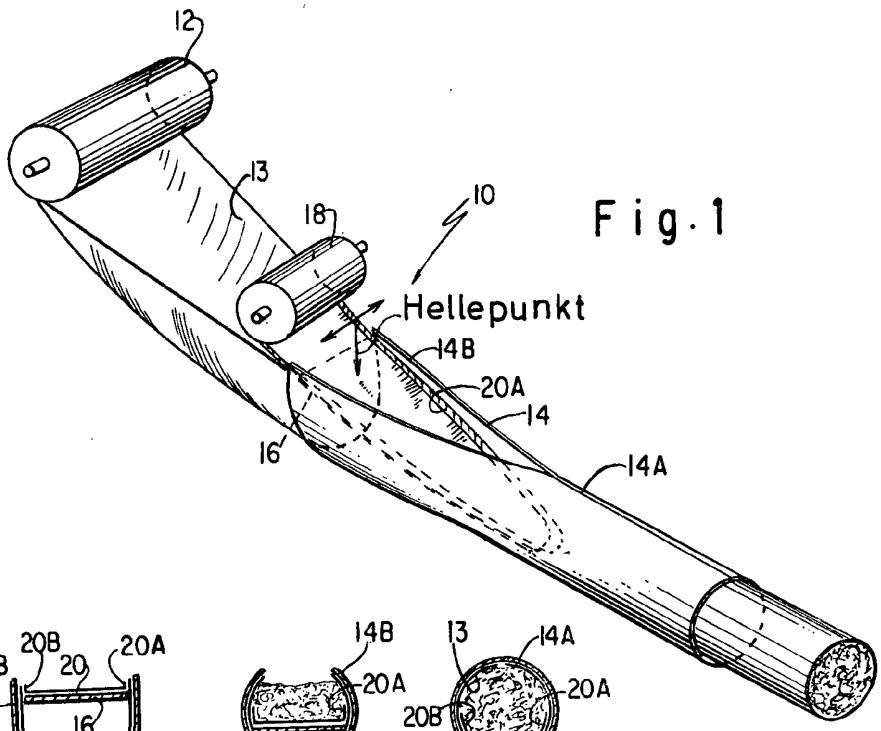


Fig. 1

Fig.3

Fig.4

Fig.5

Fig.2

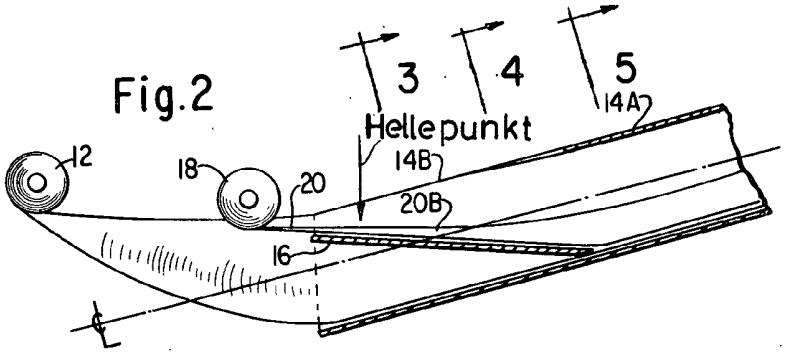
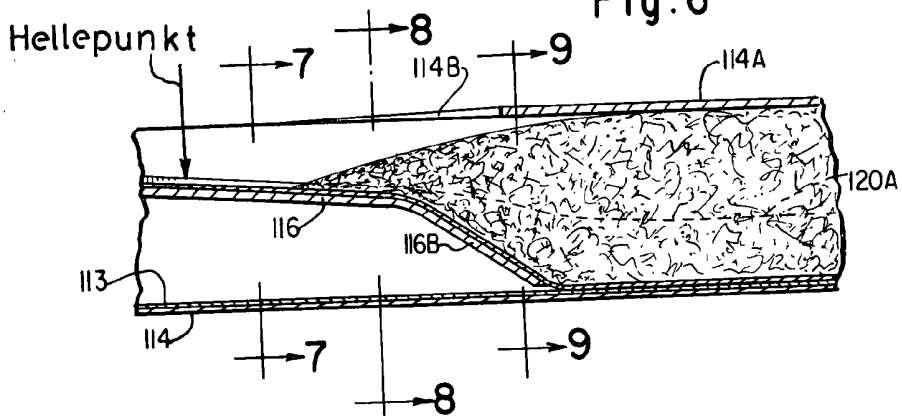


Fig.6



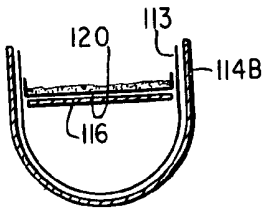


Fig.7

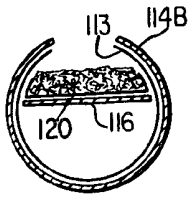


Fig.8

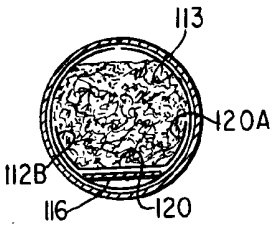


Fig.9