
Octrooiraad



Nederland

⑫A **Terinzagelegging** ⑪ **8802339**

⑲ NL

- ⑤4 **Werkwijze voor het vervaardigen van een felsverbinding.**
- ⑤1 Int.Cl⁵: B21D 51/32, B65D 8/20.
- ⑦1 Aanvrager: Koninklijke Emballage Industrie van Leer B.V. te Amstelveen.
- ⑦4 Gem.: Ir. L.C. de Bruijn c.s.
Nederlandsch Octrooibureau
Scheveningseweg 82
2517 KZ 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8802339.
- ②2 Ingediend 21 september 1988.
- ③2 --
- ③3 --
- ③1 --
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 17 april 1990.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Werkwijze voor het vervaardigen van een felsverbinding.

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het vervaardigen van een felsverbinding, zoals een dubbele of drievoudige felsverbinding, tussen de radiaal naar buiten toe uitstekende flens van de eindrand van de romp van een vat en de randflens van een eindwand of deksel, waarbij laatstgenoemde randflens voorafgaand aan het maken van de felsverbinding wordt voorzien van een omkrulling of voorkrul met kleine straal, waarvan de binnendiameter groter is dan de diameter van de buitenrand van de flens van de romp, welke flens ter plaatse van de overgang naar de romp wordt vervaardigd met een kromming van zodanig grote straal, dat een geleidelijk gebogen overgang wordt verkregen van de romp naar de flens en de flens van de eindwand via een kromming overgaat in de eindwand, welke flenzen na plaatsing en axiale aandrukking van een eindwand en de romp op elkaar in elkaar worden gerold met behulp van ten minste één van een groef voorziene felsrol, die in omtreksrichting ten opzichte van de romp en radiaal naar de romp toe verplaatst wordt om het in elkaar rollen van de flenzen binnen de groef van de felsrol teweeg te brengen onder gelijktijdige centrering en ondersteuning van de eindwand binnenwaarts van de flens van de eindwand, waarbij de groef van de felsrol of -rollen een hoogte heeft, die groter is dan de dikte van de voorkrul gemeten in een richting evenwijdig aan de hartlijn van de romp.

Een dergelijke werkwijze is bekend uit het Britse octrooischrift 1.325.706. Bij deze bekende werkwijze gaat het om het maken van een drievoudige felsverbinding waarbij aan de rand van de flens van de eindwand een open voorkrul van ongeveer 180° wordt gegeven, in welke voorkrul een afdichtmiddel kan worden aangebracht. De flens van de eindwand sluit op de opstaande rand van de eindwand aan met een kleine kromming, zodat praktisch een hoek van 90° is verkregen. De flens van de eindrand van de romp sluit op de romp aan met een grote kromming en de buitenrand van de rompflens ligt binnen de binnendiameter van de naar binnen gerichte rand van de voorkrul van de eindwandflens. Bij het felsen treedt de rand van de rompflens in de voorkrul, zet zich daar vast, waarbij dan tijdens het omrollen of felsen de grote kromming van de flens van de eindrand van de romp zorgt voor de ruimte, die nodig is om een goed gesloten drievoudige felsverbinding te krijgen.

De werkwijze bekend uit dit Britse octrooischrift 1.325.706 vormt een verbetering van de eveneens in deze publicatie beschreven werkwijze bekend uit het Britse octrooischrift 1.153.872, die is gekenmerkt door-

dat de krommingen van de eindwandflens met de opstaande rand en van de rompflens met de romp in elkaar passen teneinde de eindwand en de romp op elkaar te centreren. Daarbij wordt aan de eindwandflens een geringe voorkrul gegeven van minder dan 180° en daarbij wordt in het begin van
 5 de felsbewerking de voorkrul verder gekruld totdat deze over de rand van de rompflens grijpt waarna bij voortzetting van de felsverbinding beide flenzen in elkaar worden gerold met een over elkaar heen schuiven van de randen van de flenzen.

In beide gevallen zijn eindwand en romp ter plaatse van de opstaan-
 10 de rand van de eindwand op elkaar gecentreerd.

Bij deze bekende werkwijzen doen zich problemen voor, omdat bij het felsen de met elkaar te verbinden delen als gevolg van toleranties maat-afwijkingen hebben en verschillen in configuratie, gezien in omtreks-richting van het vat. Dit heeft excentriciteit tot gevolg en slingerbe-
 15 wegingen tijdens het felsen. Doen zich in het begin van het felsen afwijkingen voor dan ontstaat een felsverbinding, die in omtreksrichting gezien, ongelijkmatig van kwaliteit is. Wanneer maatafwijkingen een excentrische plaatsing van eindwand en romp ten opzichte van elkaar tot gevolg hebben dan zullen, wanneer eindwand en romp op elkaar zijn ge-
 20 klemd, felsrollen zelf niet in staat zijn de excentriciteit te corrigeren. Het slingeren en de ongelijkmatigheid van de felsverbinding in omtreksrichting blijft dus bestaan.

Een verder probleem bij de bekende werkwijze is, dat romp en eindwand buiten de felsmachine in elkaar worden geplaatst, waarbij alsgevolg
 25 van het dan nog losse verband loslaten van de eindwand kan plaatsvinden resp. het excentrisch positioneren van de eindwand in de romp kan optreden.

Bij vaten verkregen met de bekende werkwijzen bevindt de felsverbinding zich radiaal buiten de buitendiameter van de romp. Dit leidt tot
 30 een grootste buitendiameter, die in bepaalde gevallen ongunstig is voor het transport van meerdere vaten in een genormaliseerde transportcontainer.

Er zijn dan ook verschillende voorstellen bekend tot het verder radiaal naar binnendrukken van de felsverbinding. Een voorbeeld daarvan
 35 is te vinden in de ter inzage gelegde Nederlandse octrooiaanvraag 7208083. Na het maken van de felsverbinding wordt de fels van zijn grootste diameter teruggebracht naar een kleinere diameter.

Bij verder radiaal naar binnen doordrukken ter verkrijging van een buitendiameter ter plaatse van de fels die niet of nauwelijks groter is
 40 dan wel kleiner is dan de grootste diameter van de romp wordt de hoek

tussen de opstaande rand van de eindwand en de eindwand zelf gevormd tot een scherpe hoek. Dit heeft een negatieve invloed op de trilbestendigheid van de bodem of eindwand tot gevolg. Bovendien bestaat het gevaar, dat de normalerwijze aanwezige bolling van de eindwand of deksel ver-
 5 dwijnt of omslaat in een bolling naar binnen toe.

Ook is een werkwijze voor het gelijktijdig vormen van de fels en het reduceren van de rompdiameter nabij de fels bekend uit de gepubliceerde Europese octrooiaanvraag 0 177 426.

Daarbij wordt de centrering tussen de romp en de opstaande rand van
 10 de eindwand verkregen door een profilering van één van beide. Deze profileringen betekenen een extra complicatie in het fabricageproces wegens hun vormgeving en de grote nauwkeurigheid, die vereist is.

Bovendien laat de voorgestelde werkwijze slechts een beperkte reducering van diameter van de fels toe en zal zeker niet een diameter van
 15 de fels bereikt kunnen worden, die ongeveer gelijk is aan de buitendiameter van de romp, zoals gewenst kan zijn bij het transport van vaten in gestandaardiseerde transportcontainers.

Doel van de uitvinding is een werkwijze te verschaffen voor het vervaardigen van een felsverbinding, waarbij zich de hierboven beschre-
 20 ven problemen niet meer voordoen, die eenvoudiger, bedrijfszekerder en economischer is en die bovendien de mogelijkheid in zich houdt zonder de bezwaren van de bekende werkwijze in staat te zijn de diameter van de felsverbinding kleiner te maken dan de diameter van de romp.

Dit doel wordt overeenkomstig de uitvinding in de eerste plaats
 25 bereikt doordat

tussen de opstaande rand van de eindwand en de kromming van de overgang tussen romp en diens flens zich een afstand bevindt en dat

de voorkrul in het begin van de felsbewerking in dat gedeelte van de groef van de felsrol wordt gevoerd, dat zich het dichtst bij het
 30 midden van de romp bevindt, gezien in axiale richting.

De voorkeur gaat daarbij uit naar een werkwijze, waarbij tijdens het felzen de eindwand wordt ondersteund door een rondom de hartlijn van de romp verlopend vlak waarvan de grootste diameter zoveel kleiner is dan die van de romp, dat een reductie van de diameter van de romp nabij
 35 de fels plaats vindt.

Volgens de uitvinding wordt dus bewust een speling gecreëerd tussen de romp en het opstaande gedeelte van de eindwand. De diameter van de rompflens ligt net als bij de werkwijze bekend uit het Britse octrooi-schrift 1.325.706, binnen de binnendiameter van de voorkrul waardoor bij
 40 plaatsing van eindwand en romp op elkaar in bepaalde nog nader te be-

8802339

schrijven gevallen een zekere centrering kan worden verkregen.

Door nu, anders dan tot nu toe gebruikelijk was, het felsen te laten beginnen in het andere vlak van de groef van de felsrol, zullen in het begin van het felsen de flenzen van de eindwand en van de romp 5 naar buiten toe buigen door de combinatie van de radiale kracht, die wordt uitgeoefend door de felsrol en de axiale kracht, die wordt uitgeoefend door de inklemming van de romp in de felsmachine. Deze flenzen vormen als het ware, gezien in doorsnede, een katterug. Door de klemkracht waarmee de zich krommende flenzen op elkaar worden gedrukt zullen 10 romp en eindwand goed op elkaar gecentreerd worden en blijven tijdens het verdere felsen. Tijdens dit felsen zorgt deze katterugvormige kromming ervoor, dat de plaatranden goed in elkaar rollen, terwijl tegelijkertijd de zich vrij vormende felsverbinding axiaal naar buiten en radiaal naar binnen toe beweegt, waarbij de opstaande rand van de 15 eindwand een grotere hoogte krijgt, welke hoogte wordt begrensd door het andere vlak van de groef van de felsrol, terwijl de resulterende buitendiameter van de fels bepaald wordt door de gekozen diameter van de ondersteuning van de eindwand plus iets meer dan twee maal de dikte van de fels.

20 In sommige gevallen verdient het de voorkeur aan de eindwandflens een voorkrul te geven, die praktisch gesloten is. Dit kan de centrering van romp en eindwand op elkaar bevorderen, terwijl door de in het begin van het felsen optredende katterugvormige kromming de voorkrul zich opent, zodat de rand van de rompflens erin kan treden.

25 Het is bovendien van nut dan aan de rand van de rompflens een buitendiameter te geven, die vrijwel gelijk is aan of iets kleiner is dan de binnendiameter van de voorkrul zodanig, dat een in axiale richting in elkaar plaatsen mogelijk is. Aangezien de romp altijd enige ovaliteit bezit, treedt een soort snapverbinding op, zodat romp en eindwand op 30 elkaar worden gecentreerd, waarbij de ovaliteit door de inklemming wordt weggedrukt. Men bereikt hiermee een plaatsbepaling van eindwand en romp ten opzichte van elkaar, voorafgaand aan het felsen, zodat eindwand en romp tijdens transport in de fabricagelijnen bijeen blijven.

De werkwijze volgens de uitvinding verschilt dus van alle bekende 35 werkwijzen voor het maken van een felsverbinding daarin dat de centrering niet meer plaats vindt tussen romp en opstaande rand van de eindwand, maar ongeveer halverwege de radiale lengte van de eindwandflens, nabij of ter plaatse van de voorkrul, een centrering, die in het begin, nog enige verschuiving toelaat dus op het moment, dat de katterug zich 40 begint te vormen, doch absoluut is wanneer de diameters van voorkrul en

rompflens, gezien in het vlak van de eindwand, in wezen gelijk zijn aan elkaar. Verder verschilt de werkwijze volgens de uitvinding van de bekende werkwijzen daarin, dat met het felsen wordt begonnen in het gedeelte van de groef van de felsrol, dat ligt tegenover dat gedeelte
 5 waarin normalerwijze het felsen begint. Bij de bekende werkwijzen werkt de groef van de felsrol zodanig, dat diens vlak bij aangrijping op de flensen de kromming van de voorkrul volgt en voort wil zetten. Bij de werkwijze volgens de uitvinding gebeurt dit nu juist niet. Zodra de voorkrul in de groef treedt, en wel met de onderkant van de voorkrul in
 10 aanraking met het radiale beginvlak van de groef, dan gebeurt er met de voorkrul nog niets. Komt de voorkrul te liggen tegen het gekromde binnenvlak van de groef, dan buigen de flenzen daar naar toe waar zich ruimte bevindt en de bolling of katterug wordt verkregen doordat de rol radiaal naar binnen beweegt. De groef van de felsrol biedt daartoe
 15 ruimte naar boven toe en beide flenzen worden nu onder gelijktijdig binnentreden van de rompflens in de voorkrul en voortzetting van de katterugbolling axiaal naar buiten toe gebogen en al buigend gelegd tegen de ondersteuning van de opstaande rand van de eindwand waardoor deze een grotere hoogte krijgt.

20 Gebleken is dat het met de werkwijze volgens de uitvinding mogelijk is een foutloze felsverbinding te vervaardigen, die de bezwaren van de bekende werkwijzen mist.

Tijdens het tegelijkertijd felsen van bodem en deksel is het eerste één derde gedeelte van de felsbewerking kritiek. Behalve de reeds ge-
 25 noemde toleranties, kunnen de verschillen in gladheid tussen de raakvlakken van de beide flenzen van eindwand en romp al tot gevolg hebben, dat de rompflens aan één zijde van het vat meer wordt ingerold dan aan de andere zijde, met als gevolg kwaliteitsverschillen in de felsverbinding gezien in de omtreksrichting daarvan. Dit geldt in het bijzonder
 30 bij het gelijktijdig aanbrengen van bodem en deksel. Door de centreren- de werking van de zogenaamde "katterug" bereikt men gedurende het critische eerste één derde gedeelte van de felsbewerking gelijke condities aan beide zijden van de romp met als nuttig effect een foutloze felsverbinding aan beide zijden, d.w.z. bij bodem en deksel.

35 Is de voorkrul wel gesloten dan kan deze helpen bij het centreren.

Deze gesloten krul gaat open tijdens het vormen van de katterug, zodat de rand van de rompflens er in kan treden.

Wanneer de voorkrul niet is gesloten en men dus uitgaat van een op zichzelf bekende nog open voorkrul dan worden rompflens en eindwandflens
 40 stevig op elkaar gedrukt en treedt de bolling of katterug al direkt in

het begin van het felsen op. Door deze bolling wordt een zodanige centrering verkregen, dat de uiteindelijke felsverbinding beter is dan die verkregen met de bekende werkwijze.

Volgens de uitvinding kan de hoogte van de opstaande rand van de eindwand worden bepaald door de te bereiken hoogte van de opstaande rand verminderd met de hoogte van de groef van althans de eerste felsrol en vermeerderd met de dikte van de voorkrul. Een zekere tolerantie, zowel in positieve zin alsook in negatieve zin is daarbij mogelijk.

Doordat romp en eindwand niet meer ter plaatse van hun overgang naar de flenzen op elkaar zijn gecentreerd, doch door de zich vormende katterug worden gecentreerd kan er tussen de diameter van de romp en de diameter van de opstaande rand van de eindwand een verschil bestaan. Dit betekent, dat aan de ondersteuning van de opstaande rand, en dus ook aan de opstaande rand zelf, een diameter kan worden gegeven, die kleiner is dan die van de romp als gevolg waarvan tijdens het felsen de verkregen fels aan het einde van de bewerking wordt gebracht op een diameter, die kleiner is dan gebruikelijk en die daarbij kan eindigen op een buitendiameter van de felsverbinding, die weinig verschilt van de buitendiameter van de romp. Bij voorkeur geeft men daarbij aan de overgang van de eindwandflens naar de opstaande rand van de eindwand een krommingsstraal, die groter is dan gebruikelijk, maar wel nog kleiner blijft dan die van de kromming ter plaatse van de overgang van de flens van de romp naar de romp. De op deze wijze verkregen ruimte en de tijdens het felsen optredende axiale verlenging van de opstaande rand van de eindwandflens met materiaal uit de flens maken het verder naar binnen felsen en dus het reduceren van de felsdiameter mogelijk waarbij verrassenderwijze het gedeelte van de romp dat zich vlak bij de fels bevindt, zich over een aanzienlijke afstand laat reduceren zonder dat zich aan de binnenzijde van de romp een gereedschap bevindt, dat het rompmateriaal van binnen uit in radiale richting tegenhoudt, zoals wel bij het bekende roterend reduceren van de romp het geval is.

Een ander verrassenderwijze verkregen effect is, dat het bovenomschreven nadeel van het ontstaan van een kleine radius van de overgang tussen het vlakke gedeelte van de eindwand en het opstaande gedeelte van de eindwand tijdens het reduceren niet alleen wordt weggenomen, maar in een voordeel wordt omgezet.

De bij voorkeur toe te passen grotere krommingsstraal tussen de flens van de eindwand en de opstaande rand van de eindwand, in combinatie met de aanzienlijk geringere diepte van de eindwand en in combinatie met het grotere verschil in diameter tussen de binnen- en buitenvormring

van het gereedschap voor het vormen van de eindwand, hebben tot resultaat, dat bij het vormen van de eindwand geringere spanningen in het materiaal worden veroorzaakt dan bij het vormen van eindwanden voor de bekende felsmethoden en aanzienlijk geringere spanningen dan bij de
 5 bovenomschreven methode van het vormen van eindwanden met profileren.

De vermindering van de spanningen in het eindwandmateriaal hebben ook tot gevolg, dat de eindwand van een volgens de voorgestelde methode gemaakte houder een grote trilbestendigheid vertoont. Hierdoor is het
 10 mogelijk dat de eindwand economischer, d.w.z. van dunner materiaal gevormd kan worden zonder het risico te lopen, dat tijdens lange transportafstanden de houder scheuren gaat vertonen.

Volgens de uitvinding is het nu verder ook mogelijk aan de opstaande rand een kegelmantelvlak te geven en het dienovereenkomstig
 15 kegelvormig gevormde steunvlak slechts op een deel van de hoogte van dit mantelvlak te laten aangrijpen onder vrijlating van de eindwand zelf.

Men verkrijgt daarmee een goede centrering van de eindwand. Bovendien zijn op deze wijze gevormde eindwanden gemakkelijk uit elkaar te halen wanneer zij zich bevinden in een stapel. Doordat de ondersteuning
 20 de eigenlijke eindwand vrijlaat, kan daaraan elke gewenste vorm worden gegeven, zoals asymmetrische vormen, die een vrijwel volledig ledigen van het vat bevorderen.

De centrering en ondersteuning kan men echter ook op andere wijze realiseren, bijvoorbeeld door aan de eindwand een kegelvormige uitstulping te geven, die past in een dienovereenkomstig gevormde holte van de
 25 ondersteuning en dan de eindwandflens op de eindwand te laten aansluiten onder een scherpe naar buiten toe gekeerde hoek met het radiale vlak van eindwand en de rompflens evenwijdig daaraan te richten voordat het flensen begint. De eindwand heeft dan een vrij vlakke gedaante, wordt gecentreerd in het midden en vindt ter plaatse van de scherpe hoek het knikpunt waar tijdens het felsen de opbolling of katterug kan worden ingeleid onder gelijktijdige aanlegging van de binnenkant van de opbolling tegen de ondersteuning, die zich vandaaruit in de vorm van een rondlopend axiaal vlak uitstrekt.

35 De nieuwe felsverbinding kan volgens de uitvinding ook worden verkregen wanneer men aan de eindwand een naar buiten gekeerde opstaande rand geeft, in welk geval de ondersteuning plaats vindt op het buitenvlak van deze rand op afstand van en buitenwaarts van het vlak van de eindwandflens. Ondersteuning op het buitenvlak van de eindwand vereen-
 40 voudigt het fabricageproces omdat men geen inwendige later te verwijderen

ren steun of kern nodig heeft. De zich vormende katterug heeft daarbij een plooivorming tot gevolg, die steunend werkt bij de vorming van de felsverbinding.

De afdichting in de vorm van afdichtingsmateriaal kan van te voren
5 zijn aangebracht in de voorkrul van de eindwandflens, bijvoorbeeld tijdens het maken van deze voorkrul. Dit kan geschieden door een erin te spuiten afdichtingsmateriaal van al dan niet verhardbare samenstelling, die op zichzelf bekend is danwel door het aanbrengen van een ring of draad van afdichtend materiaal.

10 Men kan ook werken met een vrij open voorkrul, een afdichtingsmateriaal, dat zich niet alleen in de voorkrul bevindt, maar ook tegen het binnenvlak van de eindwandflens. De in de voorkrul tredende rand van de rompf lens zal dan dit afdichtmateriaal verdelen in twee porties, waarvan er één in de kern komt en de ander tussen de plaatlagen.

15 Met de werkwijze volgens de uitvinding is het ten opzichte van de bekende werkwijzen dus mogelijk een felsverbinding te verkrijgen op eenvoudige wijze en dus economischer want er is nog slechts één bewerking nodig, welke felsverbinding een betere kwaliteit heeft en bovendien reduceren van de diameter van de felsverbinding toelaat tot een diame-
20 ter, die kleiner is dan die van de romp zonder de bezwaren, die daar normalerwijze aan waren verbonden.

De uitvinding zal thans nader worden toegelicht aan de hand van de tekeningen.

Fig. 1 en 2 tonen schematisch in doorsnede het uitgangspunt en een
25 tussenfase van de werkwijze volgens de uitvinding volgens een eerste uitvoeringsvorm.

Fig. 3 toont in doorsnede de verkregen resultaten bij deze uitvoeringsvorm voor een drievoudige felsverbinding.

Fig. 4 toont een variant van de werkwijze volgens de uitvinding
30 toegepast voor een drievoudige felsverbinding van bekende uitvoering.

Fig. 5 en 6 tonen, vergelijkbaar met fig. 1 en 2, de begin- en tussenfase uit de werkwijze volgens de uitvinding volgens een iets andere uitvoeringsvorm.

Fig. 7a, b en c tonen in doorsnede een uitvoeringsvorm voor respec-
35 tievelijk een drievoudige dubbele en een uit zeven lagen opgebouwde felsverbinding, waarbij de buitendiameter van de fels ongeveer gelijk is aan de buitendiameter van de romp.

Fig. 8 toont een variant, waarbij het rompgedeelte naast de fels vervormd is.

40 Fig. 9, 10, 11, 12 en 13 tonen verdere varianten van de werkwijze

volgens de uitvinding.

Fig. 14 en 15 tonen weer een variant en

Fig. 16, 17, 18 en 19 tonen schematisch een laatste variant.

In de figuren is de romp aangegeven met 1 en de eindwand met 2.

5 Deze eindwand heeft een opstaande rand 3, die via een kromming 4 overgaat in een radiale flens 5, die aan zijn uiteinde is voorzien van een open voorkrul 6, d.w.z. een voorkrul van ongeveer 180° . In deze voorkrul bevindt zich een afdichtingsmateriaal 7.

De opstaande rand 3 gaat via een kromming 8 over in het in de
10 tekening horizontale middengedeelte van de eindwand 2.

De romp 1 heeft een flens 9, die via een kromming 10 overgaat in de romp 1, welke kromming 10 een straal heeft, die groter is dan die van de kromming 4 van de eindwand.

De buitendiameter van de eindrand 11 van de flens 9 van de romp is
15 bij deze uitvoeringssvorm kleiner dan de binnendiameter van de naar binnen gekeerde rand 12 van de voorkrul 6, zodat plaatsing van de eindwand 2 op de romp 1 met enige speling kan plaatsvinden.

De inwendige ondersteuning van de eindwand is aangegeven met 13. Deze ondersteuning kan de vorm hebben van een schijf met een hoogte,
20 die van belang is voor de uiteindelijk te vervaardigen felsverbinding en die kleiner is dan de diepte H van de eindwand nadat het felsen is voltooid. De diameter van deze ondersteuning is kleiner dan de binnendiameter van de romp 1. Tussen de opstaande rand 3 van de eindwand en de overgang van de kromming 10 naar de romp 1 bevindt zich een afstand of
25 speling.

De felsrol is schematisch aangeduid bij 14 en heeft een felsgroef 15, waarvan de hoogte is aangegeven met K.

De voorkrul 6 heeft een dikte, die is aangeduid met V.

Volgens de uitvinding dient nu de opstaande rand 3 van de eindwand
30 een hoogte D te hebben, die lager is dan gebruikelijk en die ongeveer wordt bepaald door $D=H-K+V$, d.w.z. de uiteindelijk te bereiken diepte H verminderd met de hoogte van de groef en vermeerderd met de dikte van de voorkrul.

Een ander belangrijk verschil tussen de werkwijze volgens de uit-
35 vinding en de bekende werkwijzen is daarin gelegen, dat aan het begin van het felsen de voorkrul 6 zodanig in de groef 15 van de felsrol 14 treedt, dat deze het eerst in aanraking komt met het ondergedeelte van de groef 15, in het bijzonder met de onderrand.

Het verschil in hoogteligging tussen de onderrand van de voorkrul
40 12 en de onderrand van het felsrolprofiel 15, getoond in fig. 1 met S,

. 8802339

kan gelegen zijn in het feit, dat na het inklemmen van de romp en eindwand in de felsmachine de flens van de eindwand iets uitbuigt.

Wanneer de voorkrul allereerst met het ondergedeelte van de groef in aanraking komt van de zich radiaal naar binnen bewegende felsrol (er zijn er soms twee diametraal gelegen tegenover elkaar) dan vindt het flensgedeelte tussen voorkrul en kromming 4 van de eindwand alsmede het flensgedeelte 9 van de romp geen ondersteuning in axiale richting en kan dus op de wijze als getoond in fig. 2 bol gaan staan.

Dit bolstaan, ook wel te noemen de vorming van een katterug, betekent, dat de flenzen over een groot oppervlak op elkaar worden gedrukt, elkaar dus door de vorm vasthouden en daarmee ten opzichte van elkaar worden gecentreerd.

De aanligging tussen de flenzen 9 en 5, die in het begin (zoals getoond in fig. 1) nog slechts plaats vindt over een beperkt gebied, groeit dus snel en vormt een vormsluitende door de kromming zichzelf centrerende aanligging waarbij de rand 11 van de rompflens 9 in de voorkrul 6 treedt, welke voorkrul zich dan gaat sluiten.

De aanligging tussen de opstaande rand 3 en de zich verder vervormende kromming 10 groeit tot ongeveer halverwege de hoogte van de ondersteuning 13, waarna een verder naar binnen bewegen plaats vindt onder reductie van de buitendiameter van het uiteinde van de romp alsgevolg van het feit dat de ondersteuning 13 een kleinere diameter heeft.

Fig. 3 toont de uiteindelijk bereikte vorm.

De uiteindelijk bereikte felsnaad kan dus al felsend iets voorbij de rompdiameter naar binnen gedrukt zijn en axiaal naar buiten waarbij een felsverbinding is ontstaan van het drievoudige type waarvan het hart ongeveer ligt op een diameter, die overeenkomt met de rompdiameter en waarvan de diameter van de buitenzijde iets kleiner is dan bij een normale drievoudige felsverbinding, waarbij de rompdiameter niet is gereduceerd.

Het principe van katterug felsen kan evenwel ook toegepast worden in een situatie waarbij het gewenst is de diameter van de buitenrand van de fels gelijk te houden aan de diameter, die verkregen wordt bij een normale dubbele of drievoudige felsverbinding door toepassing van een ondersteuning van de eindwand, zoals getoond in fig. 4. De uitgangspositie van de eindwand en rompflenzen zijn in stippellijnen aangegeven.

Bij de uitvoeringsvorm volgens de fig. 5 en 7 zijn dezelfde verwijzingscijfers toegepast voor gelijke delen als in de fig. 1 en 2.

Het verschil is daarin gelegen, dat de voorkrul 6 gesloten is en dus met zijn rand 12' aanligt of bijna aanligt tegen de onderkant van de

flens 5.

Een tweede verschil is daarin gelegen, dat de buitendiameter van de rand 11 van de flens 9 zodanig gelijk aan of iets kleiner is dan de binnendiameter ter plaatse van de naar binnen gerichte kromming van de voorkrul 6 dat deze rompf lens met weinig speling binnen de kleinste diameter van de voorkrul kan vallen.

Aangezien er zich altijd wel enige ovaliteit voordoet, betekent dit dat de rompf lens op twee plaatsen een snapverbinding maakt, waardoor men bereikt, dat eindwand en romp na plaatsing op elkaar niet gemakkelijk losraken. Verder bereikt men een voorcentrering.

Vormt zich nu tijdens het felsen, zoals getoond in fig. 6, de kromming of katterug, dan opent zich de voorkrul 6 en kan de rand 11 van de rompf lens in de krul treden. Bij deze uitvoeringsvorm is dus sprake van een dubbele centrering.

In fig. 7a en c worden een uitvoeringsvorm van een drievoudige respectievelijk zevenlaagse felsverbinding getoond, waarbij de diameter van de buitenrand van de fels ongeveer gelijk of iets kleiner is dan de buitendiameter van de romp.

Fig. 7b toont een felsverbinding, die eveneens volledig radiaal naar binnen is verplaatst. Het gaat hier om een zgn. dubbele felsverbinding 20 tussen een romp 21 en een eindwand 22. Deze, in de laatste fase van de felsbewerking radiaal plat gedrukte dubbele fels, heeft een buitendiameter, die kleiner is dan de rompdiameter en is verkrijgbaar, onder toepassing van iets andere flensafmetingen dan nodig voor een driedubbele fels.

In fig. 8 wordt een variant op de uitvoeringsvorm van fig. 7a getoond waarbij in dit geval een felsrol 14' is toegepast, die de rompwand met een vlak 18 nog verder naar binnen drukt, zoals getoond bij 19. Op deze wijze wordt bereikt, dat de opening tussen de romp en het opstaande gedeelte van de eindwand geen grotere opening vertoont dan bij de bekende conventionele felsmethoden.

Bij de in fig. 9 t/m 12 getoonde uitvoeringsvorm heeft de vatromp 20 via de gebogen overgang 21 een vlakke flens 22. De eindwand 23 heeft een opstaande rand 24, die de vorm heeft van een kegelmantel, die overgaat in de vlakke flens 25 met de open voorkrul 26 waarin zich bij 27 en 28 afdichtmateriaal bevindt.

In afwijking van de andere voorbeelden wordt nu de kegelmantelvormige opstaande rand 24 over een deel van zijn hoogte ondersteund door een kegelmantelvormige ondersteuning 29, die naar boven of buiten toe

overgaat in een cilindrisch vlak 30 en een ondervlak 31 heeft, dat zich op afstand van de eindwand 23 bevindt. Deze onderrand 31 kan zich ook op hoger niveau bevinden, zoals aangegeven met 31'.

Wanneer bij deze uitvoeringsvorm het felsen begint dan ontstaat
 5 vrij snel de in fig. 10 getoonde fase, waarbij de vlakke flens 25 de katterug 25' vormt en waarbij de buitenrand van de flens 22 in de krul 26 treedt en daarbij het afdichtmateriaal in twee porties verdeelt.

Fig. 11 toont de eindsituatie van de eerste fase felsbewerking. Fig. 12 toont de uiteindelijk bereikte vorm, die wordt verkregen door
 10 met een tweede felsrol van een ander profiel de in fig. 11 getoonde, nog niet aanliggende romp en eindwandflens strak op elkaar te drukken ter verkrijging van de gewenste afdichting. Bij deze uitvoeringsvorm is de afstand tussen de romp 20 en de opstaande rand 24 groot, zodat aan het eind van de felsbewerking, als getoond in fig. 12, een fels is ontstaan,
 15 die met een kegelmantelvormige overgang overgaat in de eindwand in overeenstemming met de vorm van de ondersteuning 29, 30 en die een tegengesteld kegelvormige eindrand van de romp heeft, zoals aangegeven bij 32.

In de fig. 9 t/m 11 is de felsrol voor de eerste bewerkingssfase schematisch aangeduid met 33. Ook bij deze uitvoeringsvorm treedt de
 20 voorkrul in het in de tekeningen ondergedeelte 34 van de groef 35, waardoor zich de in fig. 9 getoonde katterug kan vormen.

Fig. 13 toont een variant van de uitvoeringsvorm volgens fig. 12, die een tussenvorm tussen een drievoudige en dubbele felsverbinding voorstelt.

25 Bij de uitvoeringsvorm getoond in de fig. 14 en 15 heeft de ondersteuning 37 een centrale kegelvormige holte 38, waarin een uitstulping 39 van de eindwand 40 past en daardoor is gecentreerd. De eindwand 40 gaat bij 41 onder een scherpe hoek α over in een schuin naar buiten lopende eindwandflens 42, die aan het uiteinde een voorkrul
 30 43 heeft, die in dit geval zeer open is. Deze vormgeving van de eindwand heeft als voordeel, dat de eindwand in één persbewerking vervaardigd kan worden en de bij bekende fabricagemethodes toegepaste voorkraalbewerking niet meer nodig is. Ook hierbij treedt de voorkrul in het ondergedeelte 44 van de groef binnen en vormt zich de katterug doordat het materiaal
 35 opbolt tussen de hoek 41 en de voorkrul 43.

Gevormd wordt dan de in fig. 15 getoonde felsverbinding, die aan de binnenzijde aanligt tegen het kegelvormige gedeelte 45 van de ondersteuning, waarvan de buitendiameter ligt binnen de buitendiameter van de romp 47, welke felsverbinding ook de vorm van de felsverbinding getoond
 40 in fig. 13 kan hebben.

Bij de uitvoeringsvorm volgens de fig. 16 t/m 18 gaat het om een vat bestaande uit een romp 48 met flens 49 en een eindwand of deksel 50, waarvan alleen is getoond de opstaande rand en de flens 51, doch niet de eindwand zelf, welke eindwand een vorm kan hebben, die afvloeien van
5 regenwater van de bovenste eindwand bevordert.

De felsrol is aangeduid bij 52 met groef 53 en de flens 51 heeft weer een voorkrul 54 met afdichtmateriaal 55.

Bij deze uitvoeringsvorm wordt de opstaande rand 50 van de eindwand ondersteund door een ringvormige ondersteuning 56, die op het buitenvlak
10 aangrijpt en die zich, om plaats te bieden aan de felsrol, op afstand van de flens 51 bevindt.

Doordat ook bij deze uitvoeringsvorm de voorkrul 54 treedt in het ondergedeelte van de groef 53 en zich dus de opbolling of katterug kan vormen, zal bij het naar binnen rollen, zoals getoond in fig. 14, en
15 doordat de ondersteuning 56 zich op afstand van de flens 51 bevindt, bij 57 een plooi vormen, die gaat werken als een flens, die zich verzet tegen verdere radiale verplaatsing naar binnen toe en daardoor een tegenhouder gaat vormen voor de uiteindelijk te maken felsverbinding, zoals getoond in fig. 15.

20 Ook hierbij ontstaat een felsverbinding, zoals getoond in fig. 19, waarvan de buitendiameter gelijk aan of kleiner is dan de buitendiameter van de romp danwel er slechts weinig buiten uitsteekt.

Bij alle uitvoeringsvormen berust de essentie daarop, dat de voorkrul zodanig in de groef van de felsrol komt, dat een opbolling of katterug kan worden gevormd, waardoor het materiaal zich in axiale richting
25 verplaatst tijdens het radiaal in elkaar rollen. Bij toepassing van een verder binnenwaarts gelegen ondersteuning van de eindwand wordt een fels verkregen, die in diameter is gereduceerd en dus nog maar weinig of niet buiten de diameter van de romp uitsteekt.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het vervaardigen van een felsverbinding, zoals
 5 een dubbele of drievoudige felsverbinding, tussen de radiaal naar buiten
 toe uitstekende flens van de eindrand van de romp van een vat en de
 randflens van een eindwand of deksel, waarbij laatstgenoemde randflens
 voorafgaand aan het maken van de felsverbinding wordt voorzien van een
 omkrulling of voorkrul met kleine straal, waarvan de binnendiameter
 10 groter is dan de diameter van de buitenrand van de flens van de romp,
 welke flens ter plaatse van de overgang naar de romp wordt vervaardigd
 met een kromming van zodanig grote straal, dat een geleidelijk gebogen
 overgang wordt verkregen van de romp naar de flens en de flens van de
 eindwand via een kromming overgaat in de eindwand, welke flenzen na
 15 plaatsing en axiale aandrukking van een eindwand en de romp op elkaar in
 elkaar worden gerold met behulp van ten minste één van een groef
 voorziene felsrol, die in omtreksrichting ten opzichte van de romp en
 radiaal naar de romp toe verplaatst wordt om het in elkaar rollen van de
 flenzen binnen de groef van de felsrol teweeg te brengen onder
 20 gelijktijdige centrering en ondersteuning van de eindwand binnenwaarts
 van de flens van de eindwand, waarbij de groef van de felsrol of -rollen
 een hoogte heeft, die groter is dan de dikte van de voorkrul gemeten in
 een richting evenwijdig aan de hartlijn van de romp, met het kenmerk,

dat tussen de opstaande rand van de eindwand en de kromming van de
 25 overgang tussen romp en diens flens zich een afstand bevindt, die in
 omtreksrichting ononderbroken doorloopt, en

de voorkrul in het begin van de felsbewerking in dat gedeelte van
 de groef van de felsrol wordt gevoerd, dat zich het dichtst bij het
 midden van de romp bevindt, gezien in axiale richting.

30 2. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat tijdens
 het felzen de eindwand wordt ondersteund door een rondom de hartlijn van
 de romp verlopend vlak waarvan de grootste diameter zoveel kleiner is
 dan die van de romp, dat een reductie van de diameter van de romp nabij
 de fels plaatsvindt.

35 3. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij aan de eindwand een
 opstaande rand wordt gegeven, die vanaf het vlak van de eindwandflens
 naar binnen toe verloopt en waarmee de eindwand plaatsbaar is binnen de
 romp, met het kenmerk, dat voorafgaand aan het felsen aan de opstaande
 rand van de eindwand een hoogte (D) wordt gegeven, die kleiner is dan de
 40 hoogte (H), die de opstaande rand na het felsen krijgt en die wordt

. 8802339

bepaald door die rand van de groef van de felsrol, die tijdens het felsen pas in aanraking komt met de eindwandflens en die het eindigen van de felsbewerking bepaalt, dat eveneens voorafgaand aan het flensen aan de opstaande rand een zodanige vorm en diameter wordt gegeven, dat
 5 zich tussen deze rand en de gebogen overgang van de vatromp naar de vatrompflens de genoemde afstand bevindt wanneer de eindwand in de romp wordt geplaatst.

4. Werkwijze volgens conclusie 1, 2 of 3, met het kenmerk, dat de eindwandflens van te voren zodanig wordt omgekruld, dat hij praktisch
 10 gesloten is.

5. Werkwijze volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat de buitendiameter van de rompflens zodanig overeenkomt met de binnendiameter van de voorkrul van de eindwandflens, dat eindwandflens en rompflens daardoor op elkaar worden gecentreerd.

15 6. Werkwijze volgens één of meer der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat aan de opstaande rand een kegelmantelvlak wordt gegeven en het steunvlak een passende kegelvorm heeft en slechts op een deel van de hoogte van het mantelvlak daarop aangrijpt onder vrijlating van de eindwand zelf.

20 7. Werkwijze volgens één of meer der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de diepte (D) van de opstaande rand van de eindwand wordt bepaald door de te bereiken hoogte (H) van de opstaande rand verminderd met de hoogte (K) van de groef van althans de eerste felsrol en vermeerderd met de dikte (V) van de voorkrul volgens de formule

25
$$D = H - K + V.$$

8. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat aan de eindwand een kegelvormige centrale uitstulping wordt gegeven, die past in een dienovereenkomstig gevormde holte van de ondersteuning en de eindwandflens op de eindwand aansluit onder een scherpe naar buiten
 30 gekeerde hoek met het radiale vlak van de eindwand en de rompflens evenwijdig daaraan wordt gericht vòòrdat het felsen begint.

9. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat aan de eindwand een naar buiten gekeerde opstaande rand wordt gegeven en de ondersteuning plaatsvindt op het buitenvlak van deze opstaande rand op
 35 afstand van en buitenwaarts van het vlak van de eindwandflens.

fig-1

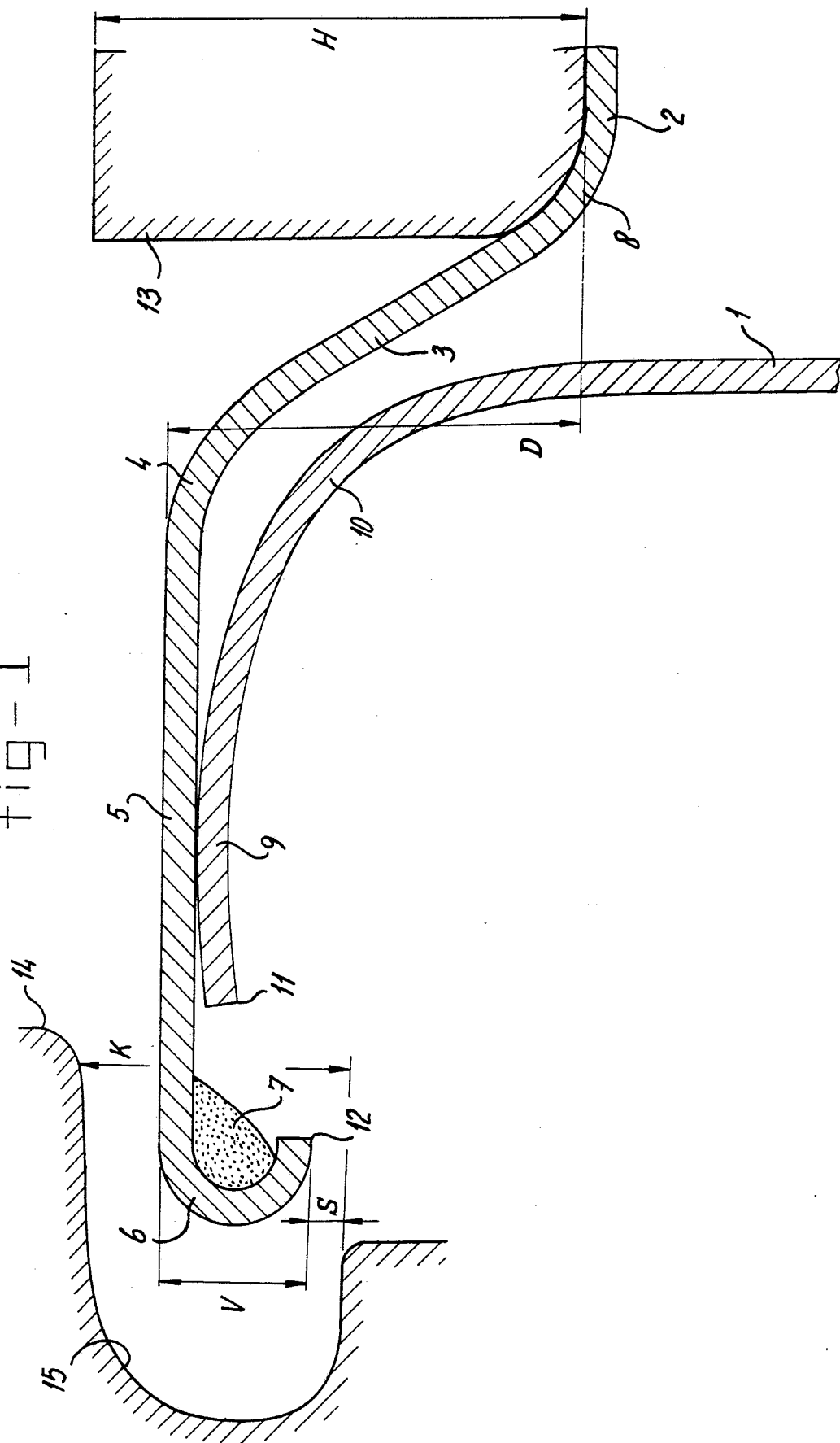


fig-2

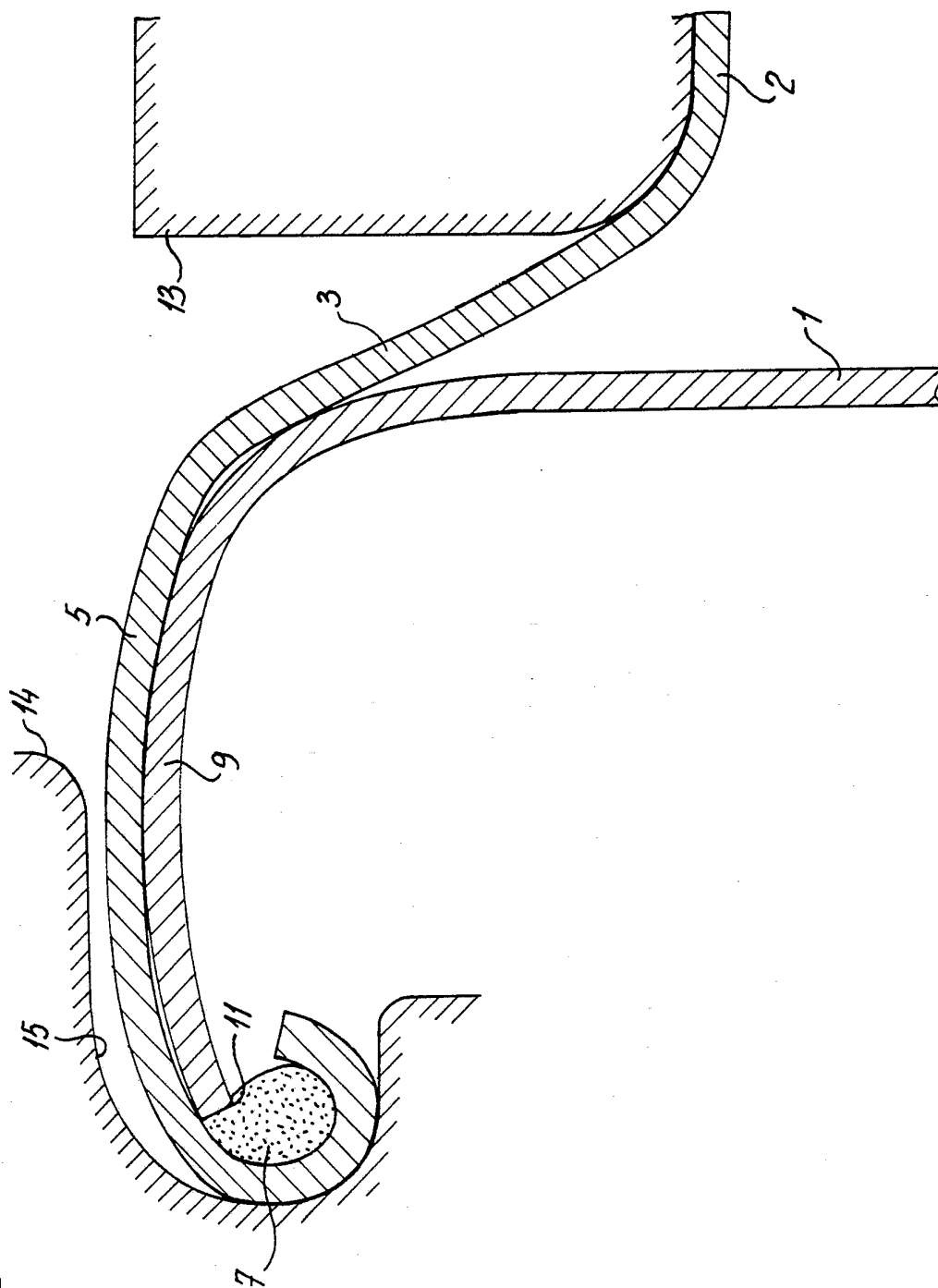
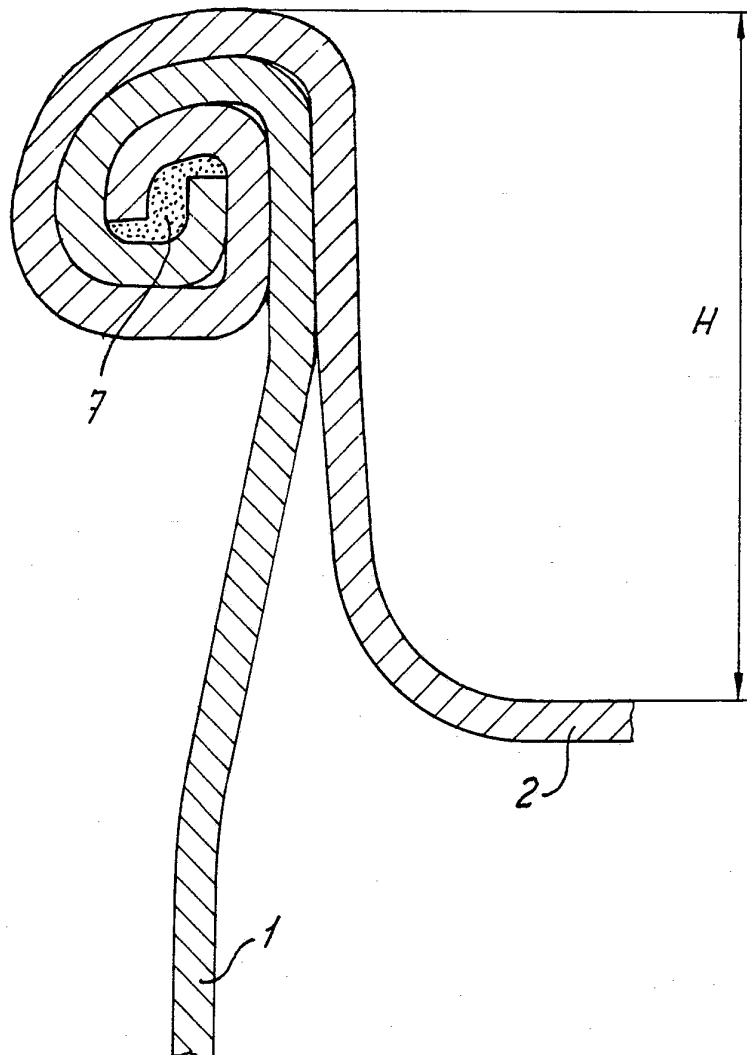


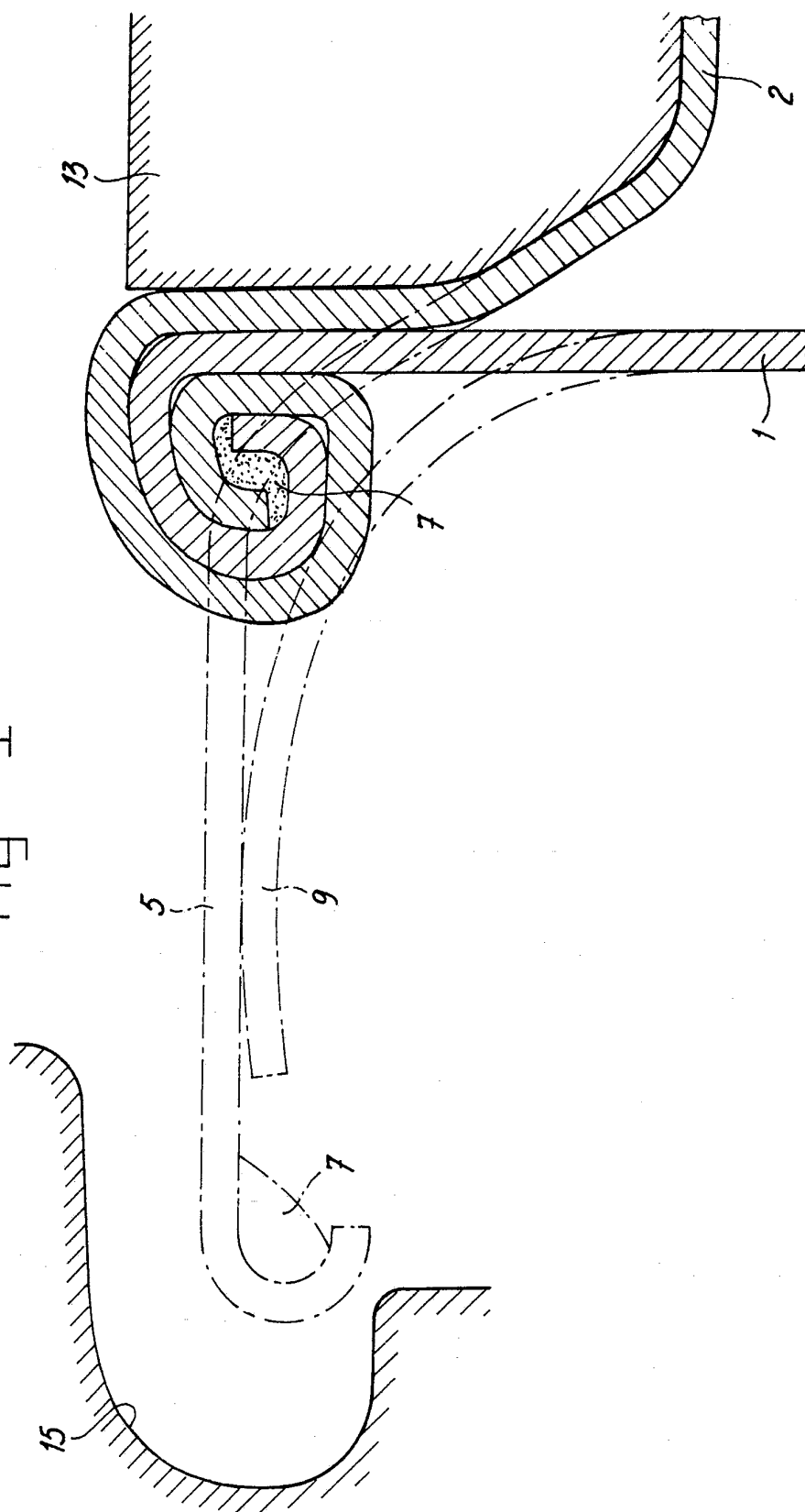
fig-3

11105



. 8802339

fig-4



8802339

fig-5

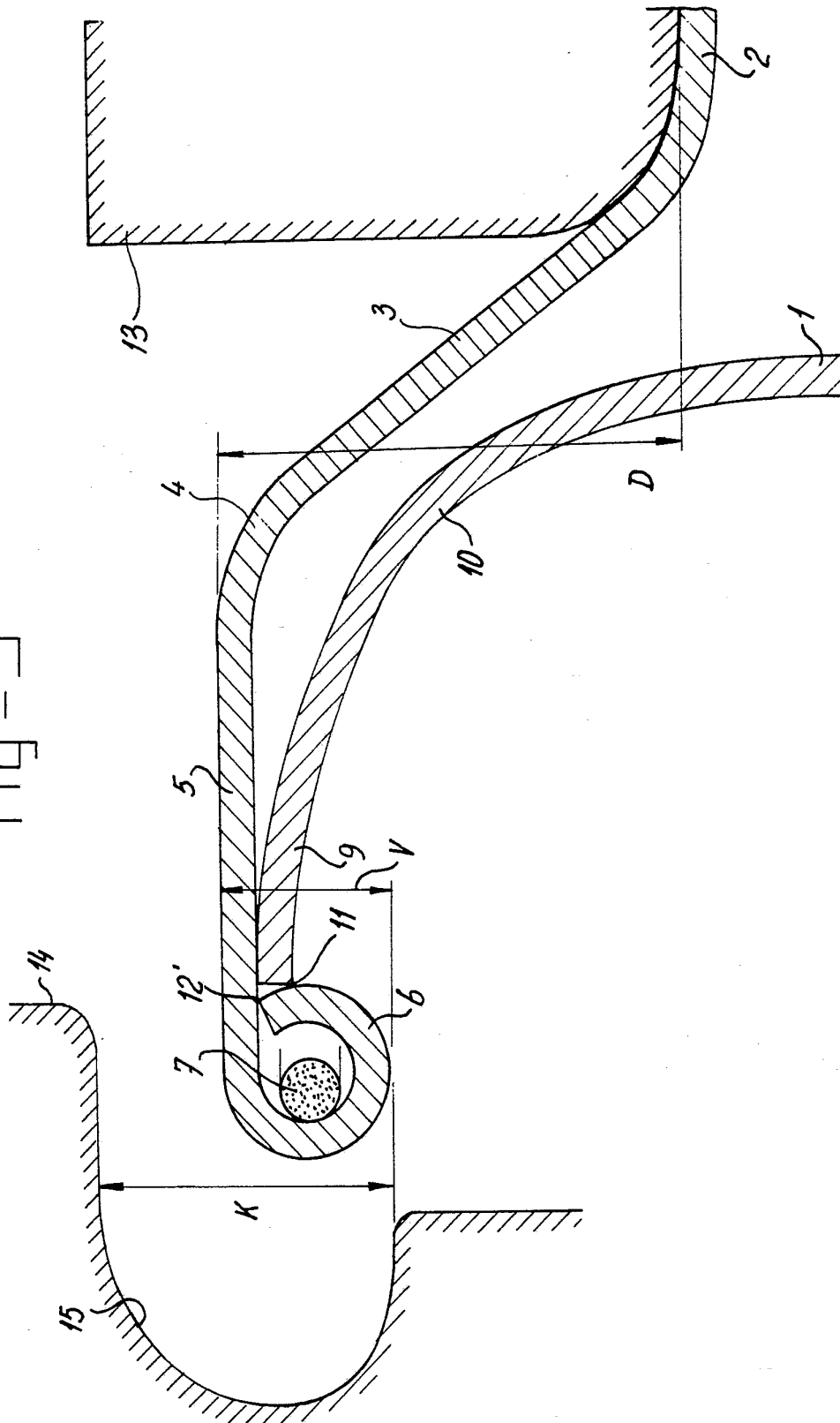
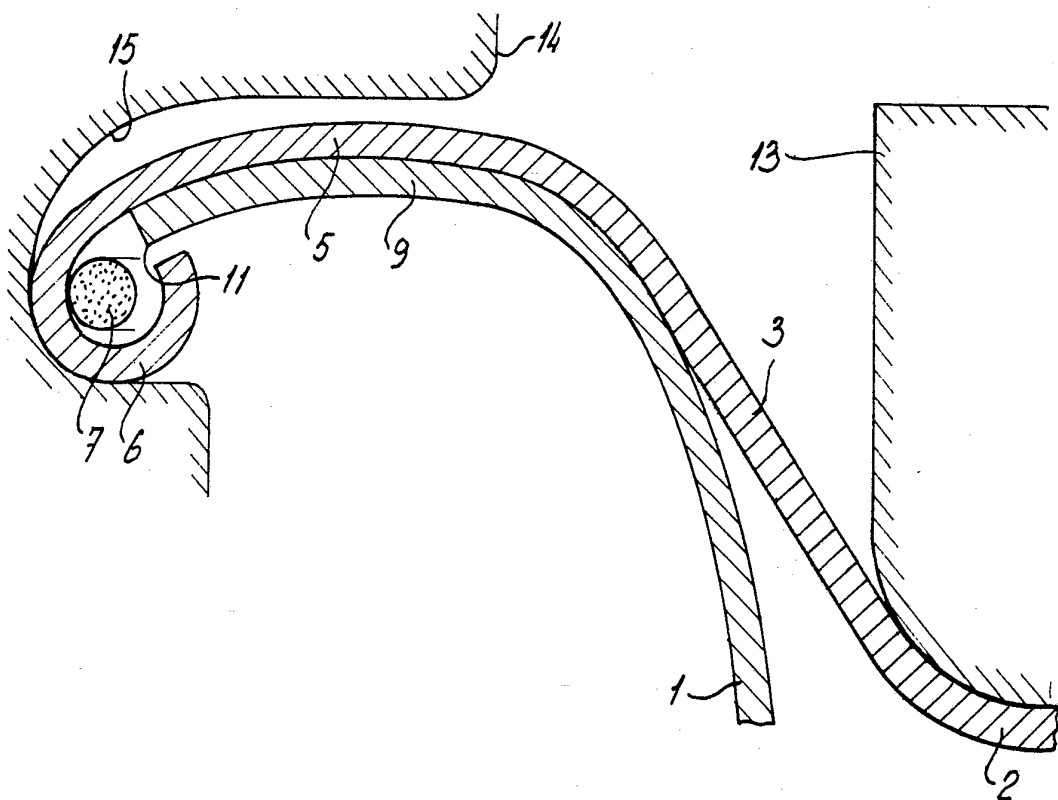


fig-6



8802339

fig-7a

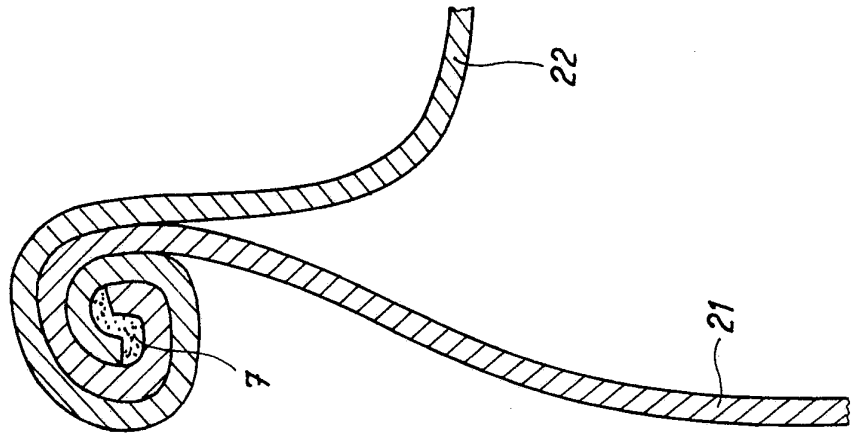


fig-7b

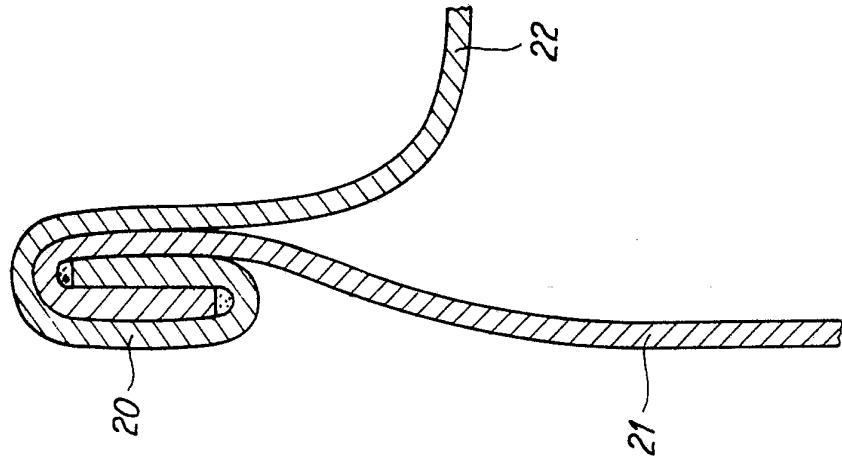
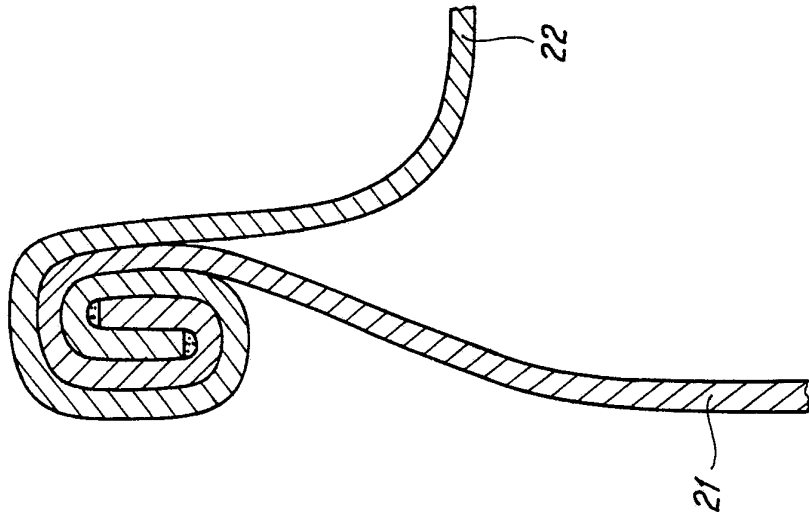


fig-7c



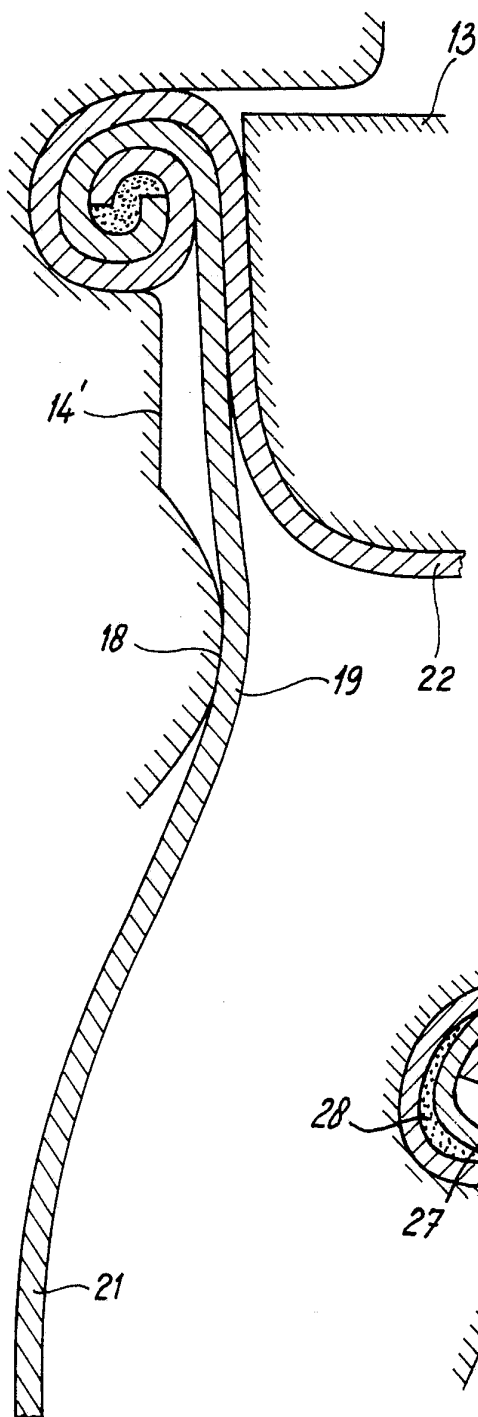


fig - 10

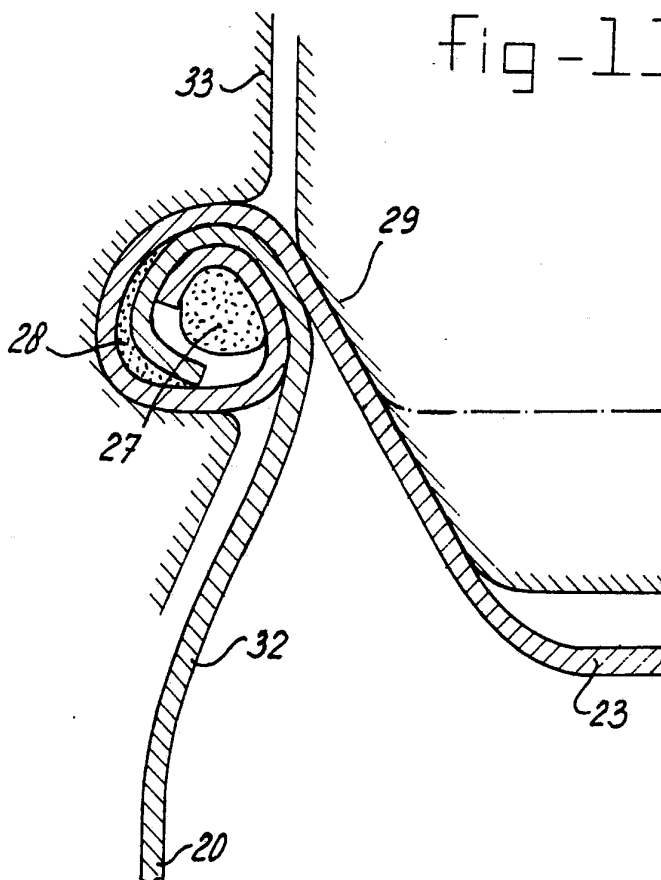


fig - 11

fig-9

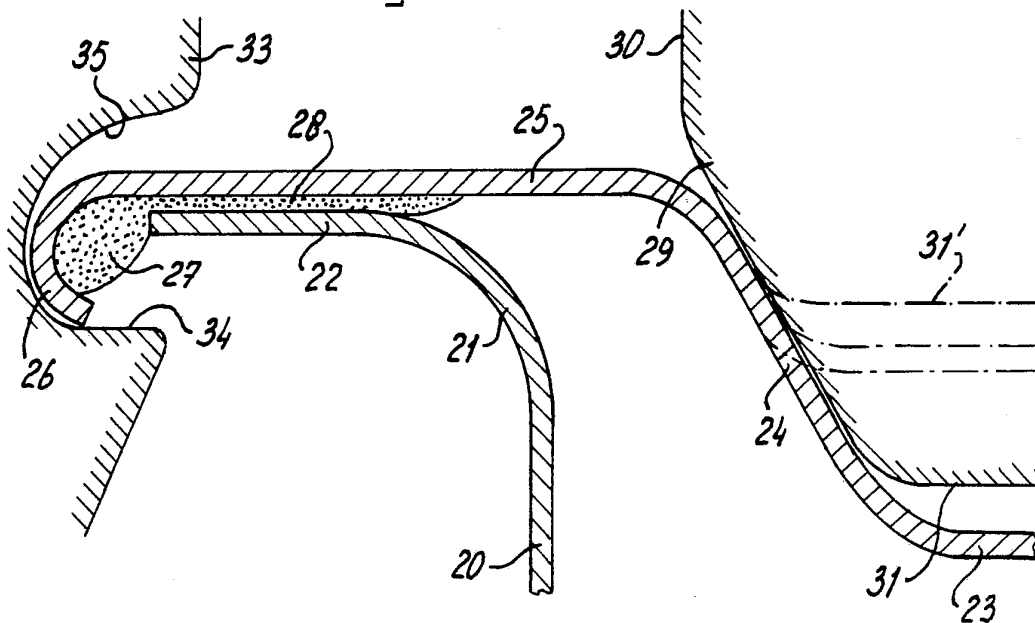
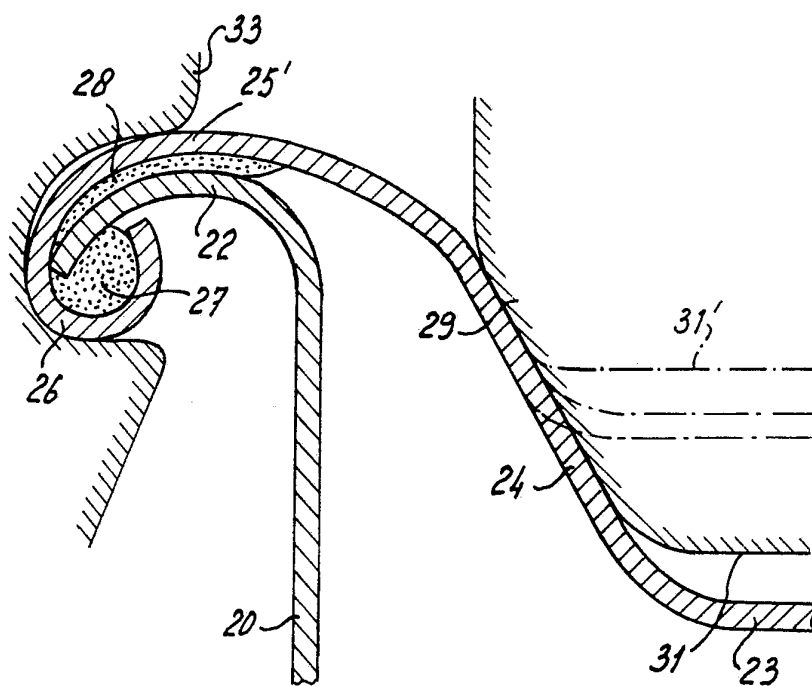


fig-10



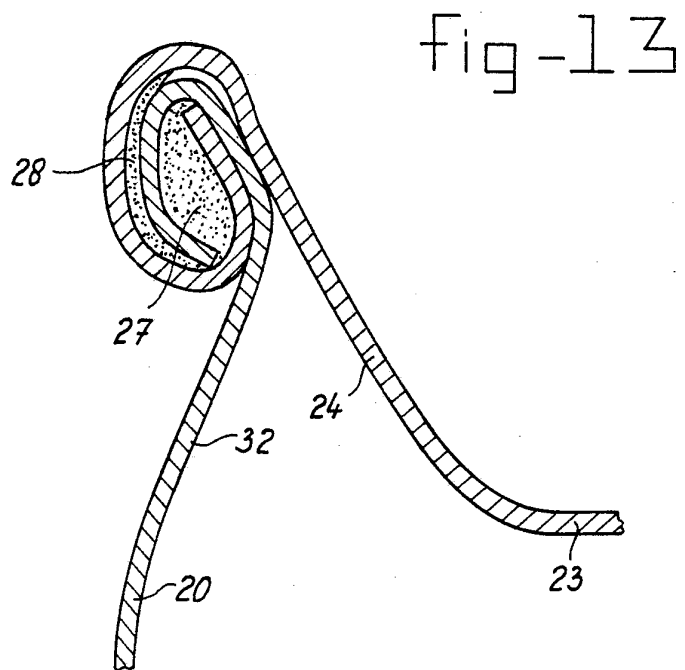
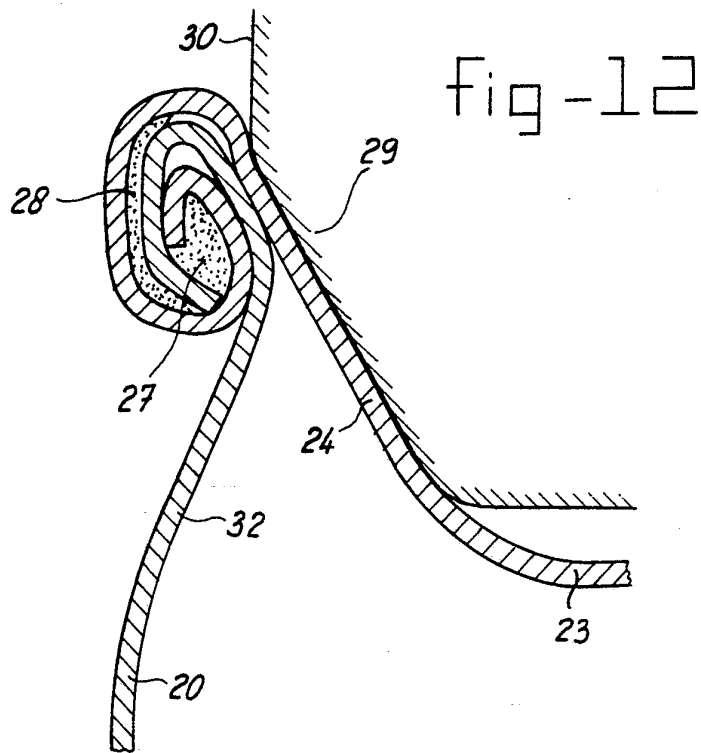


fig-14

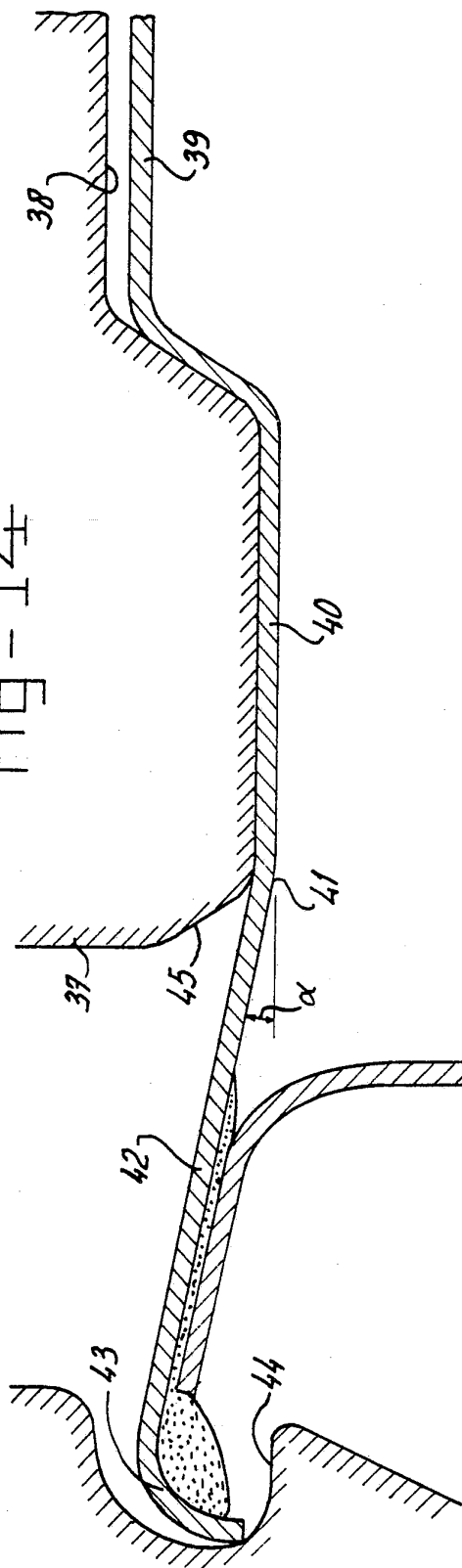


fig-15

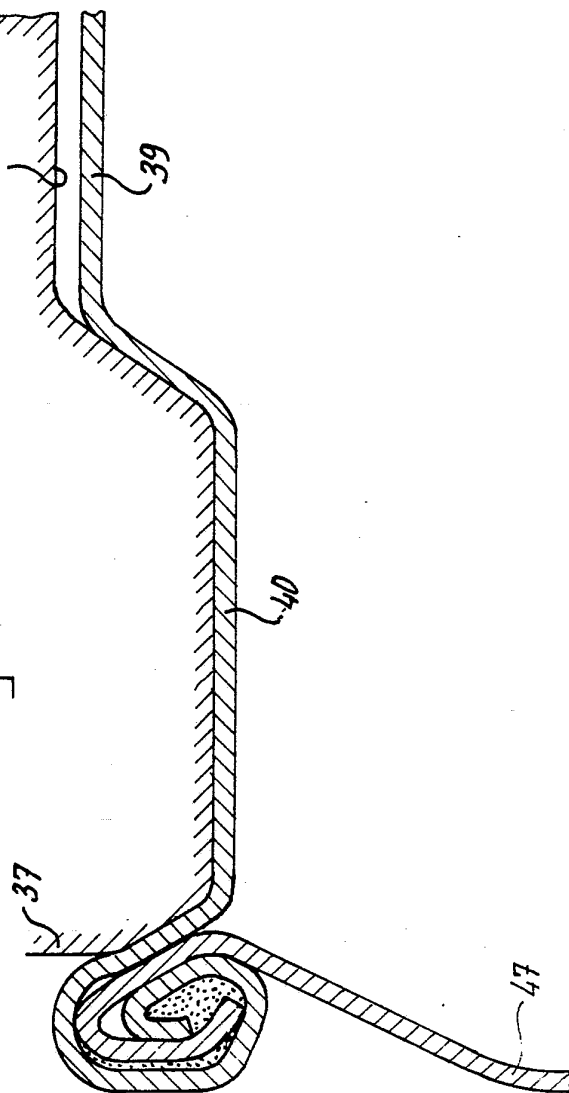


fig-16

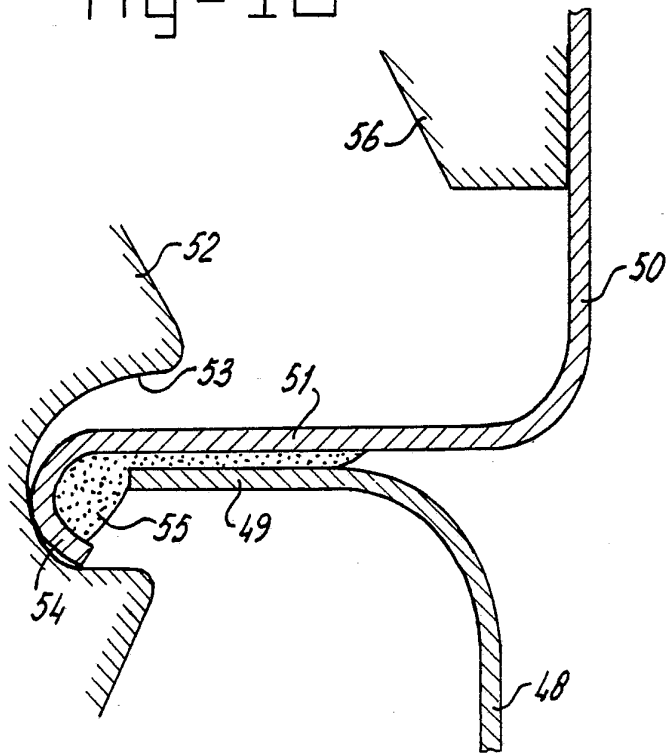


fig-17

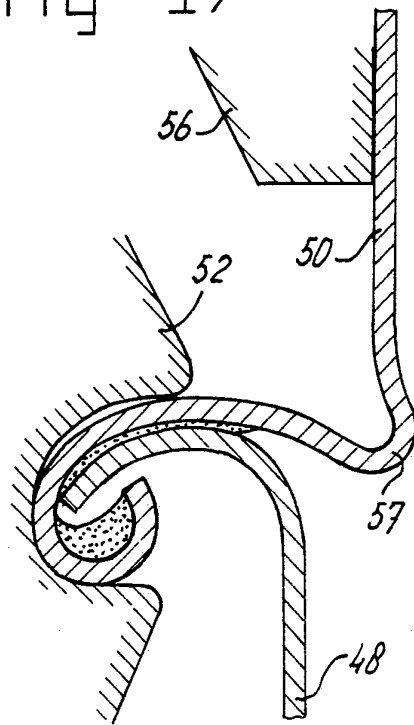


fig-18

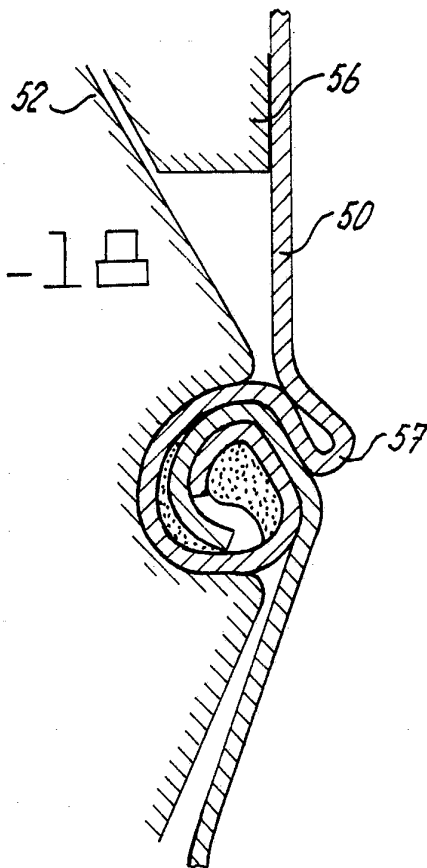


fig-19

