

(19)



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

(11) 1019753

(12) C OCTROOI²⁰

(21) Aanvraag om octrooi: 1019753

(51) Int.Cl.⁷
E21B43/08, A61F2/06

(22) Ingediend: 16.01.2002

(30) Voorrang:
16.01.2001 US 60/261749
08.06.2001 US 60/296875
16.01.2002 US 10/050468

(41) Ingeschreven:
22.07.2002

(47) Dagtekening:
23.07.2002

(45) Uitgegeven:
02.09.2002 I.E. 2002/09

(73) Octrooihouder(s):
Schlumberger Technology Corporation te
Houston, Texas, Verenigde Staten van Amerika
(US).

(72) Uitvinder(s):
Barrie Hart te Ipswich (GB)
Craig D. Johnson te Montgomery, Texas (US)
L. McD. Schetky te Camden, Maine (US)

(74) Gemachtigde:
Ir. J.J.H. Van kan c.s. te 5600 AP Eindhoven.

(54) **Techniek voor het vormen van uitzetbare inrichtingen uit cellen, die tussen een samengetrokken stand en een uitgezette stand kunnen worden overgebracht.**

(57) De uitvinding heeft betrekking op een uitzetbare inrichting, die is voorzien van een aantal uitzetbare cellen. De cellen kunnen bi-stabiele cellen zijn of andere typen cellen, die vanuit een samengetrokken stand kunnen worden uitgezet naar een uitgezette stand. Aanvullend kunnen de cellen zijn gecombineerd met grendelmechanismen om de structuur in een uitgezette stand te houden. De uitzetbare inrichting kan worden gebruikt in putboringomgevingen.

NL C 1019753

De inhoud van dit octrooi wijkt af van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en). De oorspronkelijk ingediende stukken kunnen bij het Bureau voor de Industriële Eigendom worden ingezien.

Techniek voor het vormen van uitzetbare inrichtingen uit cellen, die tussen een samengetrokken stand en een uitgezette stand kunnen worden overgebracht

5 Het volgende is gebaseerd op en claimt de prioriteit van op 16 januari 2001 ingediende voorlopige aanvraag nr. 60/261.749 en op 8 juni 2001 ingediende voorlopige aanvraag nr. 60/296.875.

 Deze uitvinding heeft in het algemeen betrekking op uitzetbare inrichtingen en in het bijzonder op inrichtingen gevormd uit
10 een of meer uitzetbare cellen, die overgang van de inrichting uit een samengetrokken stand naar een uitgezette stand vergemakkelijken.

 In een aantal toepassingen en omgevingen zal het gunstig zijn een inrichting te hebben die geschikt is voor overgang vanuit een samengetrokken stand naar een uitgezette stand. Dergelijke inrichtingen
15 kunnen zijn voorzien van vlakke delen, buisvormige delen, rechthoekige delen en van een aantal andere vormgevingen. Voorbeelden van toepassingen omvatten medische toepassingen waarin uitzetbare inrichtingen, zoals stents, op een gewenste plaats worden opgesteld en dan uitgezet. Een ander voorbeeld van een toepassing omvat het gebruik van uitzetbare
20 organen in het winnen van verschillende fluïda, bijvoorbeeld olie, uit ondergrondse locaties.

 Fluïda, zoals olie, aardgas en water worden bijvoorbeeld verkregen uit ondergrondse geologische formaties (een "reservoir") door het boren van een put, die de fluïdumdragende formatie doordringt. Indien
25 eenmaal een putboring tot een bepaalde diepte is geboord wordt de wand van het boorgat gebruikelijk ondersteund om instorten te verhinderen. Tijdens het boren en gebruik van een putboring worden verschillende buisvormige organen, zoals voeringen, mantels, zandschermen, enz. binnen de putboring opgesteld.

30 Verschillende werkwijzen zijn ontwikkeld voor het radiaal uitzetten van buisvormige organen, door bijvoorbeeld een uitzetdoorn te

trekken door het buisvormige orgaan om het buisvormige orgaan plastisch in een radiale buitenwaardse richting te vervormen. Een dergelijke benadering vereist echter een grote hoeveelheid kracht om de gewenste uitzetting te verkrijgen.

5 De medische industrie, olie-industrie en een aantal andere industrieën maken gebruik van bepaalde types uitzetbare organen of zullen in vele toepassingen voordeel trekken uit het gebruik van uitzetbare organen. Er zijn echter weinig bestaande inrichtingen, die op een gewenste plaats gemakkelijk uit te zetten zijn. Bij de inrichtingen, die
10 bestaan, worden aanzienlijke krachten vereist voor het tot stand brengen van de uitzetting. Ook treedt vaak aanzienlijke plastische vervorming op, welke de keuze van beschikbare materialen voor een gegeven uitzetbare inrichting kunnen beperken.

De huidige uitvinding is gericht op het overwinnen of ten
15 minste verminderen van de effecten van een of meer van de hierboven uiteengezette problemen.

De huidige uitvinding heeft algemeen betrekking op uitzetbare inrichtingen die bijvoorbeeld in ondergronds omgevingen kunnen worden gebruikt. In een uitvoeringsvorm van de uitvinding omvat de
20 uitzetbare inrichting een of meer uitzetbare cellen, die uitzetting van de inrichting vergemakkelijken. Bij wijze van voorbeeld kan een buisvormig orgaan zijn gevormd met een aantal uitzetbare cellen, die radiale uitzetting van de inrichting vanuit een samengevouwen of samengetrokken stand naar een uitgezette stand vergemakkelijken. Een
25 aantal celtypes en celontwerpen kunnen worden gebruikt, afhankelijk van de toepassing en gewenste parameters van de uitzetbare inrichting.

De uitvinding zal hierna worden beschreven met verwijzing naar de bijgaande tekeningen waarin dezelfde verwijzingscijfers overeenkomstige elementen aanduiden, en:

30 figuren 1A en 1B afbeeldingen zijn van de krachten voorgeschreven voor het vervaardigen van een bi-stabiele structuur;

figuren 2A en 2B kracht-afbuigkrommes van twee bi-stabiele structuren tonen;

figuren 3A-3F uitgezette en samengevouwen standen tonen van drie bi-stabiele cellen met verschillende dikteverhoudingen;

5 figuren 4A en 4B een bi-stabiel uitzetbaar buisvormig orgaan in zijn uitgezette en samengevouwen standen tonen;

figuren 4C en 4D een bi-stabiel uitzetbaar buisvormig orgaan in samengevouwen en uitgezette standen binnen een putboring tonen;

10 figuren 5A en 5B een uitzetbare inzetinrichting van pakkingtype tonen;

figuren 6A en 6B een inzetinrichting van een mechanisch pakkingtype tonen;

figuren 7A-7D een uitzetbare inrichting van smeedtype tonen;

15 figuren 8A-8D een inzetinrichting van zuigertype tonen;

figuren 9A en 9B een inzetinrichting van plugtype tonen;

figuren 10A en 10B een inzetinrichting van kogeltype tonen;

figuur 11 een schema is van een putboring onder gebruikmaken van een uitzetbaar bi-stabiel buisvormig orgaan;

20 figuur 12 een door een motor aangedreven inzetinrichting met radiale rollen toont;

figuur 13 een hydraulisch aangedreven inrichting met radiale rollen toont;

25 figuur 14 een dwarsdoorsnede is van een uitvoeringsvorm van de pakking van de huidige uitvinding;

figuur 15 een dwarsdoorsnede-aanzicht is van een andere uitvoeringsvorm van de pakking van de huidige uitvinding;

figuur 16 een zijaanzicht is van een uitvoeringsvorm van de huidige uitvinding in een samengetrokken stand;

30 figuur 17 een zijaanzicht is van een uitvoeringsvorm van de huidige uitvinding in een uitgezette stand;

figuren 18A-C schematische aanzichten zijn van een alternatieve uitvoeringsvorm van de huidige uitvinding;

figuur 19 een perspectivisch aanzicht is van een alternatieve uitvoeringsvorm van de huidige uitvinding;

5 figuur 20 een schematisch aanzicht is van een alternatieve uitvoeringsvorm van de huidige uitvinding;

figuur 21 een schematisch aanzicht is van een alternatieve uitvoeringsvorm van de huidige uitvinding;

10 figuren 22A-B gedeeltelijk zijaanzicht zijn van een uitvoeringsvorm van de huidige uitvinding in de samengetrokken respectievelijk uitgezette standen;

figuren 23A-B gedeeltelijke zijaanzichten zijn van een uitvoeringsvorm van de huidige uitvinding in de samengetrokken respectievelijk uitgezette standen;

15 figuren 24A-B zijaanzichten zijn van een alternatieve uitvoeringsvorm van een uitzetbare cel in zijn samengetrokken respectievelijk uitgezette stand;

figuren 25A-B zijaanzichten zijn van een cel overeenkomend met die weergegeven in figuren 24A-B, ingezet in zijn samengetrokken respectievelijk uitgezette stand;

20 figuren 26A-B een andere uitvoeringsvorm tonen van een uitzetbare cel, respectievelijk afgebeeld in zijn samengetrokken en uitgezette stand;

figuren 27A-B een andere uitvoeringsvorm tonen van uitzetbare cellen, respectievelijk afgebeeld in hun samengetrokken en uitgezette standen;

figuren 28A-B een andere uitvoeringsvorm tonen van uitzetbare cellen respectievelijk afgebeeld in hun samengetrokken en uitgezette stand;

30 figuren 29A-B een andere uitvoeringsvorm tonen van uitzetbare cellen respectievelijk afgebeeld in hun samengetrokken en

uitgezette stand;

figuren 30A-B een andere uitvoeringsvorm tonen van een uitzetbare cel, respectievelijk afgebeeld in zijn samengetrokken en uitgezette stand;

5 figuren 31A-C een cel weergeven met energie-opslagorganen bewegend vanuit een samengetrokken stand naar een uitgezette stand;

figuren 32A-B een andere uitvoeringsvorm tonen van de in figuren 31A-C weergegeven cel in een samengetrokken stand respectievelijk uitgezette stand;

10 figuur 33 een ander voorbeeld van een ontwerp voor een uitzetbare cel toont;

figuur 34 een ander voorbeeld van een ontwerp voor een uitzetbare cel toont;

figuren 35A-D een voorbeeld van een grendelmechanisme toont, bewegend door verschillende fasen vanuit een gesloten stand naar een open vergrendelde stand;

figuren 36A-D een andere uitvoeringsvorm van het grendelmechanisme van figuur 35 tonen;

20 figuur 37 een grendelmechanisme gecombineerd met een uitzetbare cel toont;

figuren 38A-B een uitzetbare cel tonen, gecombineerd met een grendelmechanisme in een samengevouwen respectievelijk uitgezette stand;

25 figuur 39 een uitzetbare cel toont met een andere uitvoeringsvorm van een grendelmechanisme;

figuren 40A-B een afzonderlijke uitzetbare cel respectievelijk een aantal uitzetbare cellen, gecombineerd met overeenkomstige grendelmechanismen tonen;

30 figuren 41A-B een andere uitvoeringsvorm tonen van gecombineerde uitzetbare cellen en grendelmechanismen in samengevouwen respectievelijk uitgezette stand; en

figuur 42 een schematische weergave is van de combinatie van uitzetbare cellen met verschillende afmetingen en configuraties in een enkele uitzetbare inrichting.

5 Ofschoon de uitvinding ontvankelijk is voor verschillende
modificaties en alternatieve vormen zijn specifieke uitvoeringsvormen
daar bij wijze van voorbeeld in de tekeningen weergegeven en zijn hierin
in detail beschreven. Het moet echter worden begrepen dat hierin de
beschrijving van specifieke uitvoeringsvormen niet bestemd is om de
uitvinding op de geopenbaarde bepaalde vorm te beperken maar daarentegen
10 is de bedoeling alle modificaties, equivalenten en alternatieven, die
vallen binnen de geest en beschermingsomvang van de uitvinding zoals
gedefinieerd door de bijgaande conclusies, te dekken.

 Het onderstaande beschrijft een aantal uitzetbare
inrichtingen, die gebruik maken van uitzetbare cellen voor het
15 vergemakkelijken van uitzetting van de inrichting vanuit een samen-
getrokken stand naar een uitgezette stand. Verschillende uitzet-
technieken, uitzetbare celontwerpen en grendelmechanismen worden
beschreven en gebruikelijk heeft de beschrijving betrekking op een of
meer als voorbeeld gegeven toepassingen. De cellen worden bijvoorbeeld
20 beschreven voor gebruik in buisvormige onderdelen, zoals in de
olieproductie-industrie gebruikte buisvormige organen. Deze toepassing is
echter slechts een voorbeeld van een toepassing om de toepasbaarheid van
de hierin beschreven verschillende cellen en grendelmechanismen te
demonstreren. De beschrijving moet niet worden geïnterpreteerd als de
25 toepassing van dergelijke uitzetbare inrichtingen te beperken tot de
bepaalde hierin beschreven omgevingen of toepassingen. Veel eerder kunnen
de technieken voor het formuleren van uitzetbare inrichtingen een ruim
gebied van toepassingen in andere omgevingen en industrieën hebben.

 Zoals hieronder beschreven kunnen als voorbeeld gegeven
30 uitzetbare inrichtingen al dan niet bi-stabiele cellen omvatten. Al dan
niet stabiel vergemakkelijken de uitzetbare cellen uitzetting van een

gegeven inrichting tussen een samengetrokken stand en een uitgezette stand voor een aantal handelingen of procedures. De keuze van een bepaald type uitzetbare cel hangt af van een aantal factoren waaronder omgeving, mate van uitzetting, beschikbare materialen, enz.

5 In de huidige uitvinding gebruikte bi-stabiele inrichtingen kunnen voordeel trekken van een in figuren 1A en 1B weergegeven principe.

Figuur 1A toont een bij ieder einde aan stijve steunen 12 bevestigde stang 10. Indien de stang 10 wordt onderworpen aan een axiale kracht begint hij te vervormen zoals weergegeven in figuur 1B. Indien de
10 axiale kracht wordt vergroot bereikt de stang 10 uiteindelijk zijn Euler knikgrens en buigt af naar een van de twee als 14 en 15 weergegeven stabiele posities. Indien de geknikte stang nu in de geknikte stand wordt vastgeklemd kan een kracht haaks op de lengteas bewerkstelligen dat de stang naar een van de stabiele posities maar niet naar een andere positie
15 beweegt. Indien de stang wordt onderworpen aan een zijdelings kracht moet hij over een hoek β bewegen voor afbuiging naar zijn nieuwe stabiele positie.

Bi-stabiele systemen worden gekenmerkt door een kracht-afbuigingskromme zoals die weergegeven in figuren 2A en 2B. De uitwendig
20 aangebrachte kracht 16 laat de stang 10 van figuur 1B bewegen in de richting X en bereikt een maximum 18 bij het begin van verschuiven van een stabiele configuratie naar de andere. Verdere afbuiging vereist minder kracht omdat het systeem nu een negatieve veerwaarde heeft en indien de kracht nul wordt is de afbuiging naar de tweede stabiele
25 positie spontaan.

De krachtafbuigingskromme voor dit voorbeeld is symmetrisch en is weergegeven in de figuur 2A. Door inbrengen van hetzij een voorkromming op de stang of een asymmetrische dwarsdoorsnede kan de krachtafbuigingskromme asymmetrisch worden gemaakt zoals weergegeven in
30 figuur 2B. In dit systeem is de kracht 19, vereist om de stang een stabiele positie te laten aannemen, groter dan de kracht 20 vereist om de

omgekeerde afbuiging te veroorzaken. De kracht 20 moet groter zijn dan nul wil het systeem bi-stabiele karakteristieken hebben.

Bi-stabiele structuren, soms aangeduid als tuimelinrichtingen, zijn in de industrie gebruikt voor dergelijke inrichtingen als flexibele schijven, klemmen met beweging over dood punt, neerhoudinrichtingen, en systemen voor snel ontkoppelen voor spankabels (zoals in pardoen-verstaging van zeilboten).

In plaats van de stijve steunen te gebruiken zoals weergegeven in figuur 1A en 1B kan een cel worden vervaardigd waarin de beperking wordt verschaft door bij ieder einde aangesloten gebogen schoren zoals weergegeven in figuren 3A-3F. Indien beide schoren 21 en 22 dezelfde dikte hebben zoals weergegeven in figuren 3A en 3B is de krachtafbuigkromme lineair en verlengt de cel, indien samengedrukt van zijn open stand, figuur 3B naar zijn gesloten stand, figuur 3A. Indien de celschoren verschillende diktes hebben, zoals weergegeven in figuren 3C-3F heeft de cel een krachtafbuigkarakteristiek weergegeven in figuur 2 en wijzigt niet in lengte indien hij tussen zijn twee stabiele standen beweegt. Een uitzetbaar bi-stabiel buisvormig orgaan kan dus zo worden ontworpen, dat indien de radiale afmeting uitzet de axiale lengte constant blijft. In een voorbeeld weerstaat, indien de dikteverhouding boven ongeveer 2:1 is, de zwaardere schoor lengtewijzigingen. Door wijzigen van de verhouding van dik-naar-dun schoor-afmetingen kunnen de openings- en sluitkracht worden gewijzigd. Figuren 3C en 3D tonen bijvoorbeeld een dikteverhouding van ongeveer 3:1, en figuren 3E en 3F tonen een dikteverhouding van ongeveer 6:1.

Een bi-stabiel buisvormig orgaan met een uitzetbare boor, zoals een mantel, een buis, een stuk, of pijp kan worden vervaardigd met een aantal in omtreksrichting bi-stabiele verbonden cellen 23, zoals weergegeven in figuur 4A en 4B waarin iedere dunne schoor 21 verbonden is met een dikke schoor 22. De langsflexibiliteit van een dergelijk buisvormig orgaan kan worden gewijzigd door wijziging van de lengte van

de cellen en door iedere rij cellen met een meegaande schakel te verbinden. De krachtafbuigkarakteristieken en de langsflexibiliteit kunnen verder ook worden gewijzigd door het ontwerp van de celvorm. Figuur 4A toont een uitzetbaar bi-stabiel buisvormig orgaan 24 in zijn
5 uitzezette vormgeving, terwijl figuur 4B het uitzetbare bi-stabiele buisvormige orgaan in zijn samengetrokken of samengevouwen stand toont. Binnen deze toepassing wordt de uitdrukking "samengevouwen" gebruikt voor het identificeren van de vormgeving van het bi-stabiele element of inrichting in de stabiele stand met de kleinste diameter, waarbij niet
10 bedoeld is aan te geven dat het element of inrichting op enige wijze beschadigd is.

In de samengevouwen stand is bi-stabiel buisvormig orgaan 24 gemakkelijk in te brengen in een putboring 29, zoals weergegeven in figuur 4C. Na plaatsing van het bi-stabiele buisvormige
15 orgaan 24 op een gewenste putboringlocatie wordt hij, zoals weergegeven in figuur 4D, uitgezet.

De geometrie van de bi-stabiele cellen is zodanig, dat de buisvormige dwarsdoorsnede in de radiale richting kan worden uitgezet om de totale diameter van het buisvormige orgaan te vergroten. Indien het
20 buisvormige orgaan radiaal uitzet vervormen de bi-stabiele cellen elastisch totdat een specifieke geometrie is bereikt. Op dit punt bewegen de bi-stabiele cellen, snappen bijvoorbeeld, naar een uiteindelijke uitgezette geometrie. Met sommige materialen en/of bi-stabiele celontwerpen kan in de elastische vervorming van de cel (indien iedere
25 bi-stabiele cel voorbij de specifieke geometrie snapt) genoeg energie worden vrijgegeven opdat de uitzettende cellen in staat zijn tot het op gang brengen van de uitzetting van naburige bi-stabiele cellen voorbij de kritische bi-stabiele celgeometrie. Afhankelijk van de afbuigkrommes kan een gedeelte of zelfs een gehele lengte van bi-stabiel uitzetbaar
30 buisvormig orgaan vanaf een enkel punt worden uitgezet.

Indien radiale drukkrachten op een uitzetbaar bi-stabiel

buisvormig orgaan worden uitgeoefend trekt het op soortgelijke wijze radiaal samen en vervormen de bi-stabiele cellen elastisch totdat een kritische geometrie is bereikt. Op dit punt snappen de bi-stabiele cellen naar een uiteindelijk samengevouwen structuur. Op deze wijze is de uitzetting van het bi-stabiele buisvormige orgaan omkeerbaar en herhaalbaar. Het bi-stabiele buisvormige orgaan kan daardoor een opnieuw te gebruiken gereedschap zijn, dat selectief wordt gewisseld tussen de uitgezette stand zoals weergegeven in figuur 4A en de samengevouwen stand zoals weergegeven in figuur 4B.

In de samengevouwen stand zoals in figuur 4B wordt het bi-stabiele uitzetbare buisvormige orgaan gemakkelijk in de putboring ingestoken en in positie geplaatst. Een inzetinrichting wordt dan gebruikt voor het wijzigen van de configuratie vanuit de samengevouwen stand naar de uitgezette stand.

In de uitgezette stand, zoals in figuur 4A kan ontwerpcontrole van de elastische materiaaleigenschappen van iedere bi-stabiele cel zodanig zijn, dat een constante radiale kracht door de buisvormige wand kan worden aangebracht op het ingesloten oppervlak van de putboring. De materiaaleigenschappen en de geometrische vorm van de bi-stabiele cellen kan zijn ontworpen voor het geven van bepaalde gewenste resultaten.

Een voorbeeld van ontwerpen voor bepaalde gewenste resultaten is een uitzetbare bi-stabiele buisvormige streng met meer dan een diameter over de lengte van de streng. Dit kan bruikbaar zijn in boorgaten met variërende diameters, hetzij op die wijze ontworpen of als een resultaat van ongeplande gebeurtenissen, zoals uitspoelen van formatie of klemzittingen binnen het boorgat. Dit kan ook gunstig zijn indien het gewenst is om een gedeelte van de bi-stabiele uitzetbare inrichting opgesteld te hebben binnen een van een mantel voorziene sectie van de put, terwijl een ander gedeelte is opgesteld in een niet van een mantel voorzien gedeelte van de put.

Figuur 11 toont een voorbeeld van deze toestand. Een putboring 40 is vanaf het oppervlak 42 geboord en omvat een van een mantel voorzien gedeelte 44 en een gedeelte 46 in de vorm van een open gat. Een uitzetbare bi-stabiele inrichting 48 welke segmenten 50, 52 met
 5 verschillende diameters heeft is in de put geplaatst. Het segment met een grotere diameter 50 wordt gebruikt voor het stabiliseren van het gedeelte 46 in de vorm van een open gat van de put, terwijl het segment met een verminderde diameter 52 binnen het van een mantel voorziene gedeelte 44 van de put is opgesteld.

10 Bi-stabiele kragen of verbindingsorganen 24A (zie figuur 4C) kunnen zijn ontworpen om het mogelijk te maken, dat gedeelten van het bi-stabiele uitzetbare buisvormige orgaan samen worden verbonden in een streng van bruikbare lengtes onder gebruikmaken van hetzelfde principe als weergegeven in figuren 4A en 4B. Dit bi-stabiele
 15 verbindingsorgaan 24A omvat ook een bi-stabiel celontwerp dat het mogelijk maakt, dat deze radiaal uitzet onder gebruikmaken als hetzelfde mechanisme als voor de bi-stabiele uitzetbare buisvormige component. Als voorbeeld dienstdoende bi-stabiele verbindingsorganen hebben een diameter een weinig groter dan de uitzetbare buisvormige secties, die moeten
 20 worden verbonden. Het bi-stabiele verbindingsorgaan wordt dan over de einden van de twee secties geplaatst en mechanisch bevestigd aan de uitzetbare buisvormige secties. Mechanische bevestigingsorganen, zoals schroeven, nagels of banden kunnen worden gebruikt om het verbindingsorgaan met de buisvormige secties te verbinden. Het bi-
 25 stabiele verbindingsorgaan is gebruikelijk ontworpen om een uitzetwaarde te hebben, die verenigbaar is met de uitzetbare buisvormige secties, zodat hij de twee secties blijft verbinden na de uitzetting van de twee segmenten en het verbindingsorgaan.

Alternatief kan het bi-stabiele verbindingsorgaan een
 30 diameter kleiner dan de twee verbonden uitzetbare buisvormige secties hebben. Dan wordt het verbindingsorgaan in het inwendige van de einden

van de buisvormige organen ingestoken en als hierboven besproken mechanisch bevestigd. Een andere uitvoeringsvorm zal het machinaal bewerken van de einden van de buisvormige secties aan hetzij hun binnen- of buitenvlak omvatten voor het vormen van een ringvormige uitsparing waarin het verbindingsorgaan wordt opgesteld. Een verbindingsorgaan ontworpen om in de uitsparing te passen wordt in de uitsparing geplaatst. Het verbindingsorgaan zal dan zoals hierboven beschreven mechanisch aan de einden worden bevestigd. Op deze wijze vormt het verbindingsorgaan een verhoudingsgewijs in een vlak liggende aansluiting met de buisvormige secties.

Een transportinrichting 31 transporteert de bi-stabiele uitzetbare buisvormige lengtes en bi-stabiele verbindingsorganen in de putboring en naar de juiste stand (zie figuren 4C en 4D). De transportinrichting kan gebruik maken van een of meer mechanismen, zoals telegraaflijnkabel, gewikkelde buis, gewikkelde buis met telefoongeleider, boorpijp, buis of mantel.

Een inzetinrichting 33 kan zijn opgenomen in het totale samenstel om de bi-stabiele uitzetbare buisvormige organen en verbindingsorganen uit te zetten (zie figuren 4C en 4D). Inzetinrichtingen kunnen van talrijke types zijn, zoals een opblaasbaar pakkingelement, een mechanisch pakkingelement, een uitzetbaar smeedorgaan, een zuigerinrichting, een mechanisch bedieningsorgaan, een elektrische solenoïde, een inrichting van het plugtype, bijvoorbeeld een conisch gevormde inrichting die door de buis wordt getrokken of geduwd, een inrichting van het kogeltype of een uitzetorgaan van het draaibare type, zoals verder hieronder besproken.

Een opblaasbaar pakkingelement is weergegeven in figuren 5A en 5B en is een inrichting met een opblaasbare blaas, element, of balg, die in het bi-stabiele uitzetbare buisvormige systeem van het onder in het boorgat te gebruiken samenstel is opgenomen. In de weergave van figuur 5A is het opblaasbare pakkingelement 25 binnen de gehele lengte of

een gedeelte van het bi-stabiele buisvormige orgaan 44 in de samengevouwen stand en alle bi-stabiele uitzetbare verbindingsorganen (niet weergegeven) opgesteld. Indien eenmaal het bi-stabiele uitzetbare buisvormige systeem op de juiste inzetdiepte is wordt het opblaasbare pakkingelement 25 radiaal uitgezet door fluïdum in de inrichting te pompen, zoals weergegeven in figuur 5B. Het opblaasfluïdum kan vanaf het oppervlak worden gepompt door buis, of boorpijp, een mechanische pomp, of via een onder in het boorgat gelegen elektrische pomp, welke van vermogen wordt voorzien via een telefoonkabel.

10 Indien het opblaasbare pakkingelement 25 uitzet dwingt deze het bi-stabiele uitzetbare buisvormige orgaan 24 ook radiaal uit te zetten. Op een bepaalde uitzetdiameter bewerkstelligt het opblaasbare pakkingelement dat de bi-stabiele cellen in het buisvormige orgaan een kritische geometrie bereiken waarin het bi-stabiele "snap" effect op gang
15 wordt gebracht en het bi-stabiele uitzetbare buisvormige systeem naar zijn uiteindelijke diameter uitzet. Tenslotte laat men het opblaasbare pakkingelement 25 leeglopen en verwijdert men dit uit het ingezette bi-stabiele uitzetbare buisvormige orgaan 24.

 Een mechanisch pakkingelement is weergegeven in figuren 6A
20 en 6B en is een inrichting met een vervormbaar kunststof element 26, dat radiaal uitzet indien samengedrukt in de axiale richting. De kracht om het element samen te drukken kan worden geleverd door een samendrukmechanisme 27, zoals een schroefmechanisme, nok, of een hydraulische zuiger. Het mechanische pakkingelement zet de bi-stabiele
25 uitzetbare buisvormige organen en verbindingsorganen in op dezelfde wijze als het opblaasbare pakkingelement. Het vervormbare kunststofelement 26 brengt een naar buiten gerichte radiale kracht aan op de binnenomtrek van de bi-stabiele uitzetbare buisvormige organen en verbindingsorganen waarbij deze wordt toegestaan op hun beurt uit te zetten vanuit een
30 samengetrokken stand (zie figuur 6A) naar een uiteindelijke inzetdiameter (zie figuur 6B).

Een uitzetbaar smeedorgaan is weergegeven in figuren 7A-7D en omvat een aantal vingers 28, die radiaal om een conische doorn 30 zijn opgesteld. Figuren 7A en 7C tonen zij- respectievelijk bovenaanzichten. Indien de doorn 30 door de vingers 28 wordt getrokken of geduwd zetten zij radiaal naar buiten uit, zoals weergegeven in figuren 7B en 7D. Een uitzetbaar smeedorgaan wordt op dezelfde wijze gebruikt als een mechanisch pakkingelement voor het inzetten van een bi-stabiel uitzetbaar buisvormig orgaan en verbindingsorgaan.

Een inrichting van zuigertype is weergegeven in figuren 8A-8D en omvat een aantal radiaal naar buiten gerichte zuigers 32 die worden gebruikt als een mechanisme voor het uitzetten van de bi-stabiele uitzetbare buisvormige organen en verbindingsorganen. Indien bekrachtigd brengen de zuigers 32 een radiaal gerichte kracht aan om het bi-stabiele uitzetbare buisvormige samenstel zoals het opblaasbare pakkingelement, in te zetten. Figuren 8A en 8C tonen de zuigers teruggetrokken terwijl figuren 8B en 8D de zuigers uitgestoken tonen. De inrichting van het zuigertype kan hydraulisch, mechanisch of elektrisch in werking worden gesteld.

Een bedieningsorgaan van het plugtype is weergegeven in de figuren 9A en 9B en omvat een plug 34 die door de bi-stabiele uitzetbare buisvormige organen 24 of verbindingsorganen wordt getrokken of geduwd, zoals weergegeven in figuur 9A. De plug is bemeten om de bi-stabiele cellen voorbij hun kritische punt waar zij naar een uiteindelijke uitgezette diameter als weergegeven in figuur 9B zullen snappen, uit te zetten.

Een bedieningsorgaan van het kogeltype is weergegeven in figuren 10A en 10B en werkt indien een overmaat kogel 36 door het midden van de bi-stabiele uitzetbare buisvormige organen 24 en verbindingsorganen wordt gepompt. Om fluïdumverliezen door de celsleuven te verhinderen wordt een uitzetbare, op elastomeer gebaseerde voering 38 binnen het bi-stabiele uitzetbare buisvormige systeem gevoerd. De

voering 38 werkt als een afdichting en staat toe dat de kogel 36 hydraulisch door het bi-stabiele buisvormige orgaan 24 en verbindingorganen wordt gepompt. Het effect van pompen van de kogel 36 door de bi-stabiele uitzetbare buisvormige organen 24 en verbindingorganen is het uitzetten van de celgeometrie voorbij het kritische bi-stabiele punt onder het toestaan van het plaatsvinden van volle uitzetting zoals weergegeven in figuur 10B. Indien eenmaal de bi-stabiele uitzetbare buisvormige organen en verbindingorganen zijn uitgezet worden de elastomere huls 38 en kogel 36 teruggetrokken.

Bedieningsorganen van het radiale roltype kunnen ook worden gebruikt voor het uitzetten van de bi-stabiele buisvormige secties. Figuur 12 toont een door een motor aangedreven uitzetbaar gereedschap met radiale rollen. Het gereedschap omvat een of meer stellen armen 58 die tot een bepaalde diameter worden uitgezet door middel van een mechanisme en zwenken. Op het einde van ieder stel armen is een rol 60. Centraliseerorganen 62 kunnen aan het gereedschap zijn bevestigd om het juist binnen de putboring en het bi-stabiele buisvormige orgaan 24 op te stellen. Een motor 64 levert de kracht om het gehele samenstel te draaien onder het dus in omtreksrichting binnen de putboring draaien van de rol(len). De hartlijn van de rol(len) is zodanig als de rol(len) in staat te stellen vrij te draaien indien in contact gebracht met het inwendige oppervlak voor het buisvormige orgaan. Iedere rol kan in doorsnede conisch gevormd zijn om het contactgebied van roloppervlak op de binnenwand van het buisvormige orgaan te vergroten. De rollen zijn aanvankelijk ingetrokken en het gereedschap wordt in het samengevouwen bi-stabiele buisvormige orgaan gevoerd. Het gereedschap wordt dan door de motor 64 gedraaid en rollen 60 worden naar buiten bewogen om in aanraking te komen met het inwendige oppervlak van het bi-stabiele buisvormige orgaan. Indien eenmaal in aanraking met het buisvormige orgaan worden de rollen over een grotere afstand naar buiten verzwenkt voor het aanbrengen van een naar buiten gerichte radiale kracht op het bi-stabiele

buisvormige orgaan. De buitenwaartse beweging van de rollen kan worden bewerkstelligd via centrifugaalkracht of een tussen de motor 64 en de rollen gekoppeld geschikt bedieningsmechanisme.

De uiteindelijke zwenkstand wordt ingesteld op een punt
5 waarin het bi-stabiele buisvormige orgaan tot de uiteindelijke diameter kan worden uitgezet. Het gereedschap wordt dan in lengterichting door het samengevouwen bi-stabiele buisvormige orgaan bewogen terwijl de motor zwenkarmen en rollen blijft draaien. De rollen volgen een ondiepe schroeflijnvormige baan 66 binnen het bi-stabiele buisvormige orgaan
10 onder het uitzetten van de bi-stabiele cellen in hun baan. Indien eenmaal het bi-stabiele buisvormige orgaan is ingezet wordt het draaien van het gereedschap stopgezet en worden de rollen teruggetrokken. Het gereedschap wordt dan uit het bi-stabiele buisvormige orgaan teruggetrokken door een transportinrichting 68, die ook kan worden gebruikt om het gereedschap in
15 te steken.

Figuur 13 toont een hydraulisch aangedreven inzetinrichting met radiale rollen. Het gereedschap omvat een of meer rollen 60, die in aanraking worden gebracht met het inwendige oppervlak van het bi-stabiele buisvormige orgaan met behulp van een hydraulische zuiger 70. De naar
20 buitengerichte radiale kracht die door de rollen wordt aangebracht, kan worden vergroot tot een punt waar het bi-stabiele buisvormige orgaan uitzet naar zijn uiteindelijke diameter. Centraliseerorganen 62 kunnen aan het gereedschap zijn bevestigd om dit juist binnen de putboring en bi-stabiel buisvormig orgaan 44 op te stellen. De rollen 60 zijn
25 aanvankelijk teruggetrokken en het gereedschap wordt in het samengevouwen bi-stabiele buisvormige orgaan 24 gevoerd. De rollen 60 worden dan ingezet en tegen de inwendige wand van het bi-stabiele buisvormige orgaan 24 gedrukt om een gedeelte van het buisvormige orgaan op zijn uiteindelijke diameter uit te zetten. Het hele gereedschap wordt dan in
30 lengterichting door het bi-stabiele buisvormige orgaan 24 geduwd of getrokken onder het uitzetten van de hele lengte van bi-stabiele cellen

23. Indien eenmaal het bi-stabiele buisvormige orgaan 24 in zijn uitgezette stand is ingezet worden de rollen 60 teruggetrokken en wordt het gereedschap uit de putboring uitgetrokken door de voor het insteken ervan gebruikte transportinrichting 68. Door wijzigen van de hartlijn van de rollen 60 kan het gereedschap via een motor worden gedraaid indien het in lengterichting door het bi-stabiele buisvormige orgaan 24 beweegt.

Vermogen voor het in werking stellen van de inzetinrichting kan worden onttrokken uit een of een combinatie van bronnen, zoals elektrisch vermogen, toegevoerd hetzij van het oppervlak of opgeslagen in een batterijopstelling bij de inzetinrichting, hydraulisch vermogen geleverd door pompen op het oppervlak of onder in het gat, turbines of een fluïdumaccumulator, en mechanisch vermogen geleverd via een geschikte koppeling, in werking gesteld door op het oppervlak aangebrachte beweging of onder in het boorgat opgeslagen, zoals in een veermechanisme.

Het bi-stabiele uitzetbare buisvormige systeem is zo ontworpen dat inwendige diameter van het ingezette buisvormige orgaan wordt uitgezet om maximaal dwarsdoorsnedeoppervlak langs het uitzetbare buisvormige orgaan te handhaven. Dit kenmerk maakt het mogelijk dat mono-boorputten worden vervaardigd en vergemakkelijkt elimineren van problemen samenhangend met gebruikelijke putboring-mantelsystemen waarin de uitwendige diameter van de mantel in lange putboringen vele malen moet worden verkleind onder het beperken van toegang.

Het bi-stabiele uitzetbare buisvormige systeem kan worden toegepast in talrijke toepassingen, zoals een uitzetbare open gatvoering waar het bi-stabiele uitzetbare buisvormige orgaan 24 wordt gebruikt voor het ondersteunen van een open gatformatie door uitoefenen van een uitwendige radiale kracht op het oppervlak van de putboring. Daar bi-stabiel buisvormig orgaan 24 radiaal wordt uitgezet beweegt het buisvormige orgaan in aanraking met het putboring 29 vormende oppervlak. Deze radiale krachten helpen de formatie stabiliseren en staan het boren van putten toe met minder gebruikelijk mantelstrengen. De open

gatsvoering kan ook zijn voorzien van een materiaal, bijvoorbeeld omkleedsel dat de mate van fluïdumverlies vanuit de putboring in de formaties vermindert. Het omkleedsel kan zijn vervaardigd uit een aantal materialen, waaronder uitzetbare metallieke en/of elastomere materialen.

5 Door vermindering van fluïdumverlies in de formaties kan de uitgave aan boorfluïda worden verminderd en kan het verlies van circulatie en/of boorgat inzakken minimaal worden gemaakt.

Ook kunnen voeringen worden gebruikt binnen buisvormige organen voor putboringen met doeleinden zoals corrosiebescherming. Een
10 voorbeeld van een corrosieve omgeving is de omgeving welke resulteert indien kooldioxide wordt gebruikt voor het bevorderen van oliewinning uit een productieformatie. Kooldioxide (CO_2) reageert gemakkelijk met eventueel water (H_2O) dat aanwezig is om koolzuur (H_2CO_3) te vormen. Andere zuren kunnen ook worden opgewekt, in het bijzonder indien zwavel-
15 samenstellingen aanwezig zijn. Buisvormige organen gebruikt voor het injecteren van de kooldioxide evenals die gebruikt in het vervaardigen van putten zijn onderhevig aan sterk verhoogde corrosiewaarden. De huidige uitvinding kan worden gebruikt om beschermende voeringen, bijvoorbeeld een bi-stabiel buisvormig orgaan 24 te plaatsen binnen een
20 bestaand buisvormig orgaan om de corrosie-effecten minimaal te maken en de bruikbare levensduur van de putboringbuizen te vergroten.

Een als voorbeeld gegeven toepassing omvat gebruik van bi-stabiele buisvormige organen 24 als een uitzetbare geperforeerde voering. De open bi-stabiele stellen in het bi-stabiele uitzetbare buisvormige
25 orgaan staan onbeperkte stroming van uit de formatie toe onder het verschaffen van een structuur voor het stabiliseren van het boorgat.

Nog een andere toepassing van het bi-stabiele buisvormige orgaan 24 is als een uitzetbaar zandscherm waar de bi-stabiele cellen bemeten zijn om te werken als een regelscherm voor zand. Ook kan een
30 filtermateriaal worden gecombineerd met het bi-stabiele buisvormige orgaan, zoals hierboven uiteengezet. Een uitzetbaar schermelement kan

bijvoorbeeld zijn bevestigd aan het bi-stabiele uitzetbare buisvormige orgaan. Het uitzetbare schermelement kan zijn gevormd als een omkleedseel rondom bi-stabiel buisvormig orgaan 24. Het is gebleken, dat oplegging van hoepelspanningkrachten op de wand van een boorgat op zichzelf zal
 5 helpen de formatie te stabiliseren en instroom van zand vanuit de productiezones te verminderen of te elimineren, zelfs indien geen aanvullend schermelement wordt gebruikt.

De boven beschreven bi-stabiele uitzetbare buisvormige organen kunnen op een aantal manieren worden vervaardigd, zoals:
 10 afsnijden van geschikt gevormde banen door de wand van een buisvormige pijp onder het daarbij tot stand brengen van een uitzetbare bi-stabiele inrichting in zijn samengevouwen stand; snijden van patronen in een buisvormige pijp onder het daarbij tot stand brengen van een uitzetbare bi-stabiele inrichting in zijn uitgezette stand en dan de inrichting in
 15 een samengevouwen stand samendrukken; snijden van geschikte banen door een materiaalplaat, walsen van het materiaal in een buisvormige vorm en verbinden van de einden voor het vormen van een uitzetbare bi-stabiele inrichting in zijn samengevouwen stand; of snijden van patronen in een materiaalplaat, walsen van het materiaal in een buisvormige vorm,
 20 verbinden van de aangrenzende einden voor het vormen van een uitzetbare bi-stabiele inrichting in zijn uitgezette stand en dan samendrukken van de inrichting in zijn samengevouwen stand.

De constructiematerialen voor de bi-stabiele uitzetbare buisvormige organen kunnen die omvatten gebruikelijk gebruikt in de olie-
 25 en gasindustrie, zoals koolstofstaal. Zij kunnen ook uit speciale legeringen (zoals monel, inconel, hastelloy of op wolfraam gebaseerde legeringen) worden vervaardigd indien de toepassing dit vereist.

De weergegeven vormgevingen voor de bi-stabiele buisvormige organen 24 zijn illustratief voor de werking van een bi-stabiele
 30 basiscel. Andere vormgevingen kunnen geschikt zijn, maar het weergegeven concept is ook geldig voor deze andere geometrieën.

In figuren 14 en 15 is een uit bi-stabiele cellen vervaardigde pakking 80 weergegeven. De pakking 80 heeft een uit bi-stabiele cellen 83 gevormd buisvormig orgaan 82, zoals hiervoor besproken. In aanvulling heeft de pakking 80 ten minste een afdichting 84
5 langs ten minste een gedeelte van zijn lengte. Een voorbeeld van een afdichting 84 kan een of meer ten opzichte van buisvormig orgaan 82 inwendig, uitwendig of beide opgestelde lagen omvatten. Aanvullend kunnen de laag(en) onderling gemengd zijn met in de cellen gevormde openingen.

Figuur 14 toont een uitvoeringsvorm met een inwendige en
10 een uitwendige afdichting 84. Figuur 15 toont een pakking 80 met slechts een inwendige afdichting. De afdichting 84 kan zijn gevormd uit een elastomeer of ander materiaal. Verder staan de eigenschappen van de afdichting 84 het toe om ten minste aan te passen aan de uitzetwaarde van het buisvormige orgaan 82. Vouw- of andere ontwerpkenmerken van
15 de afdichting 84 kunnen worden gebruikt voor het vergemakkelijken van de uitzetting.

Ook kan een hars of katalysator 85 worden gebruikt om toe te staan dat de afdichting 84 na instellen verhardt. In een alternatieve uitvoeringsvorm wordt een hars of ander vloeibaar materiaal tussen de
20 lagen van afdichtingen 84 (zoals in figuur 14) geplaatst. Indien eenmaal de pakking 80 in de put is geplaatst en uitgezet kan het vloeibare materiaal verharden of op andere wijze verouderen voor het verbeteren van de afdichtkenmerken van de pakking 80. In sommige toepassingen vereist verharden van het hars of ander materiaal verwarmen van het materiaal met
25 behulp van een hulpgereedschap. De pakking 80 kan zoals hierin beschreven worden uitgezet en kan zijn voorzien van een aantal bi-stabiele cellen. In een gebruiks-uitvoeringsvorm wordt de pakking 80 ingezet op een invoergereedschap, dat een uitzettend gereedschap omvat. De pakking 80 wordt op de gewenste plaats opgesteld en uitgezet om af te dichten tegen
30 de wanden van de mantel of andere buisvormig orgaan. Gebruikelijk is de pakking 80 verbonden met een buis of andere leiding welke zich onder de

pakking 80 onder in het boorgat uitstrekt. De pakking 80 voorziet in een afdichting in de ringvormige ruimte om fluïdumstroom in lengterichting in de put te verhinderen of te beperken (het gebruikelijke gebruik van pakkingen). De huidige uitvinding kan ook werken als een putanker, welke
5 afdichting 84 omvat of uitsluit.

In figuur 16 is een alternatieve uitvoeringsvorm weergegeven waarin de pakking 80 een gedeelte van een leiding vormt. In de weergegeven uitvoeringsvorm heeft een putleiding 90 (zoals een verbuizing) een gedeelte (gemarkeerd als de pakking 80) dat is
10 uitgesneden voor het vormen van de bi-stabiele cellen. Het pakkinggedeelte 80 heeft daarop, zoals hiervoor beschreven, een afdichting 84. In figuur 16 is een gedeelte van het afdichtingsmateriaal 84 weergegeven als verwijderd om de bi-stabiele cellen 83 in het onderliggende buisvormige orgaan 82 te openbaren. In figuur 17 is het
15 pakkinggedeelte 80 in zijn uitgezette stand weergegeven. Het moet worden opgemerkt dat in gebruikelijke toepassingen de putleiding 90, die geen daarin gevormde bi-stabiele cellen heeft, niet uitzet. Een uitvoeringsvorm voor het bevestigen van de putleiding aan de pakking 80 is dus het vormen van de pakking 80 als een integraal deel van de
20 putleiding 90 (merk op dat een gelaste verbinding lijkt op deze uitvoeringsvorm en een alternatieve werkwijze is voor het vormen van de huidige uitvinding). Andere werkwijzen omvatten gebruikelijke werkwijzen van niet-integrale verbinding.

In alternatieve uitvoeringsvormen heeft de putleiding een
25 aantal daarop gevormde bi-stabiele celpakkingen 80. In nog een andere alternatieve uitvoeringsvorm is een gedeelte of gedeelten 91 van de putleiding in aanvulling op de pakkinggedeelten 80 gevormd uit bi-stabiele cellen zodat deze andere gedeelten ook uitzetting ondergaan (zie figuur 17). De andere gedeelten kunnen al dan niet een daarop aangebracht
30 materiaal hebben. Het andere gedeelte kan bijvoorbeeld daarop aangebracht een scherm of filtermateriaal hebben voor het verschaffen van een

zandscherm in de put.

Verwijzend naar figuren 18A-C is een alternatief ontwerp van de huidige uitvinding in een schematisch, gedeeltelijk in doorsnede weergegeven aanzicht getoond. De uitzetbare pakking is weergegeven in de
5 samengetrokken respectievelijk uitgezette stand en in gedeeltelijk zijaanzicht (figuur 18C). De getoonde pakking omvat een buisvormig basisorgaan 82 gevormd uit dunne schoren 21 en dikke schoren 22 die, zoals hiervoor beschreven, bi-stabiele cellen 23/83 vormen. Latten 92 zijn aan buis 82 bevestigd bij een rand en strekken zich algemeen in
10 lengterichting uit in de weergegeven uitvoeringsvorm (zie figuur 18C). Meer in het bijzonder is iedere lat 92 aan de buis 82 bevestigd bij de dikke schoren 22 en is de breedte van de latten zodanig dat zij ten minste de naburige lat overlappen indien de buis 82 in zijn uitgezette stand is. Ofschoon weergegeven als een lat bevestigd te hebben aan ieder
15 van de dikke schoren kan de pakking een lat bevestigd hebben aan afwisselende dikke schoren 22 of in andere vormgevingen. Verder kunnen de latten zich uitstrekken in een richting anders dan de langsrichting. De latten 92 schuiven tijdens uitzetting zo over elkaar, dat de buitenzijde van het buisvormige orgaan 82 door de overlappende latten 92 wordt
20 bedekt.

Een afdichting 84 kan aan de latten 92 zijn bevestigd voor het verkrijgen van de afdichting voor de pakking. Ofschoon in de figuren weergegeven als gevouwen kan de afdichting 84 andere kenmerken hebben die zijn mogelijkheid tot uitzetten met de latten 92 en buisvormig orgaan 82
25 vergemakkelijken. De afdichting 84 kan ook andere hiervoor vermelde kenmerken hebben (bijvoorbeeld hars, inwendige afdichting, enz.).

Het moet worden opgemerkt, dat ofschoon beschreven als een pakking, de huidige uitvinding kan worden gebruikt voor het verschaffen van isolatie over een lange lengte in tegenstelling met een gebruikelijke
30 pakking of onder in het gat te gebruiken gereedschap, welke algemeen afdicht over een verhoudingsgewijs korte langsafstand. De huidige

uitvinding kan dus worden gebruikt op een wijze overeenkomend met een mantel voor het verkrijgen van isolatie over een grotere lengte.

In figuur 19 is een perspectivisch aanzicht van pakking 80 (of isolatie-inrichting) met een aantal daaraan bevestigde latten 92 weergegeven in een overlappende opstelling zoals hiervoor beschreven. De buis 82 omvat een verlenging 94, die zich in lengterichting van de cellen aan de uiteinden uitstrekken. Latten 92 kunnen aan de eindverlengingen 94 aan bepaalde gedeelten van de dikke schoren 22 en/of aan bepaalde dikke schoren 22 zijn bevestigd. In een uitvoeringsvorm zijn bijvoorbeeld de schoren 92 bevestigd aan de dikke schoren die in lengterichting uitgelijnd zijn met de eindverlengingen 94. Ofschoon algemeen weergegeven als bevestigd bij een eindrand van de latten 92 kunnen de latten ook op een plaats tussen de randen aan de buis 82 zijn bevestigd.

In figuur 20 is een uitzetbaar buisvormig orgaan (of leiding) 90 weergegeven die in een put 100 is opgesteld. De leiding 90 omvat een aantal op afstand van elkaar gelegen pakkingen 80 of uitzetbare afdichtinrichtingen. De uitzetbare afdichtinrichtingen 80 grijpen aan op de wand van de putboring onder het daarbij verhinderen van stroming in de ringvormige ruimte. Iedere tussen het uitzetbare buisvormige orgaan 90 en de put 100 (welke kan zijn voorzien van een mantel) gevormde ringvormige microruimte wordt daardoor in de lengterichting afgedicht om ongewenste stroming daarbij te beperken of te verhinderen. De leiding 90 kan naar gewenst zijn voorzien van een of meer dergelijke pakkingen 80 voor het regelen van de stroming. Verder kunnen de pakkingen 80 op regelmatige afstand of op enige andere vooraf bepaalde afstand van elkaar zijn gelegen naar benodigd voor het regelen van de stroming in de ringvormige ruimte.

In een schematisch in figuur 21 weergegeven voorbeeld zijn de individuele aansluitingen van buisvormige organen 90 onderling verbonden door een pakking 80 voor het in compartiment verdelen van iedere verbinding van leiding van de naburige verbinding(en). De

pakking 80 kan een afzonderlijk verbindingsorgaan zijn, zoals weergegeven in figuur 21 of hij kan als deel van de verbinding zijn gevormd. Dienovereenkomstig kan de pakking 80 bij een einde van de verbinding 90 zijn opgesteld, in het midden van de verbinding 90 of op iedere andere
5 plaats langs zijn lengte. In een uitvoeringsvorm zijn zowel leiding 90 en pakkingen 80 van figuren 20 en 21 uit bi-stabiele cellen gevormd.

Algemeen verwijzend naar figuren 22A-B is een alternatieve uitvoeringsvorm van de huidige uitvinding geopenbaard. De in deze figuren weergegeven inrichting kan worden gebruikt als een pakking, ophangorgaan,
10 mantelkussen of andere inrichting, die uitzetting vereist en voor gemak van beschrijving hierin algemeen in verwijzing naar deze figuur wordt aangeduid als een uitzetbaar buisvormig orgaan 120. Het uitzetbare buisvormige orgaan 120 omvat een aantal daarin gevormde, zoals door lasersnijden, straaalsnijden, waterstraaalsnijden of andere vervaardigings-
15 werkwijzen gevormde cellen 122. De cellen 122 zijn zodanig georiënteerd, dat een aantal langsschoren 24 op het uitzetbare buisvormige orgaan 120 zijn gevormd. Zoals dus in de figuren weergegeven liggen de langsschoren 124 tussen langslengtes van cellen 122 waarbij de cellen 122 verhoudingsgewijs dunnere schoren 126 hebben, die zich uitstrekken tussen
20 naburige langsschoren 124. Zoals in de figuren weergegeven openen, indien de naburige langsschoren 124 in lengterichting ten opzichte van elkaar worden bewogen (bijvoorbeeld in tegengestelde richtingen), de cellen 122 om de structuur radiaal uit te zetten. Niet alle langsschoren 124 moeten bewegen; alternatieve langsschoren 124 kunnen worden bewogen terwijl de
25 andere schoren stationair blijven. De relatieve beweging van de langsschoren 124 voorziet in de uitzetting van de cellen 122 en het uitzetbare buisvormige orgaan 120. Dit type cel is een voorbeeld van een uitzetbare cel, die niet bi-stabiel is.

Een grendelmechanisme 128 kan worden gebruikt om de
30 uitgezette stand van het uitzetbare buisvormige orgaan 120 te handhaven. Zoals weergegeven in figuren 22A-B kan het uitzetbare buisvormige orgaan

zijn voorzien van een of meer langs de lengte van het uitzetbare buisvormige orgaan 120 op afstand van elkaar gelegen en radiaal om het uitzetbare buisvormige orgaan 120 op afstand van elkaar gelegen grendelmechanismen 128. Een uitvoeringsvorm van het grendelmechanisme is weergegeven in figuren 23A-B. In de weergegeven uitvoeringsvorm omvat het grendelmechanisme 128 een pal (of vinger) 130 die zich vanaf een langschoor 124 uitstrekt en samenwerkt met een paar paltanden 132, die zijn aangebracht op een andere langschoor 124. De paltanden 132 strekken zich uit van een hellinggebied 134 van de langschoor 124 voor het opnemen van de relatieve beweging van de pal 130 tot de paltanden 132 bezittende langschoor 124. De paltanden 132 staan algemeen beweging van de pal 130 daarop toe in een eerste met de uitzetting van het uitzetbare buisvormige orgaan 120 samenhangende richting en verhindert een beweging van de pal 130 in de tegengestelde richting. Indien eenmaal in de uitgezette stand werkt de pal 130 als een vergrendelde schoor, welke samentrekken van het uitzetbare buisvormige orgaan 120 verhindert. Om de structurele integriteit van het uitgezette buisvormige orgaan 120 te vergroten en krachten, die trachten het uitzetbare buisvormige orgaan 120 vanuit een uitgezette stand of positie naar een verkleinde stand te bewegen, te weerstaan. Het uitzetbare buisvormige orgaan 120 kan een aantal grendelmechanismen 128 omvatten.

Ofschoon weergegeven als een palorgaan kan als een alternatief het grendelmechanisme minder afzonderlijke standen hebben, zoals een, waarin de pal in de geheel uitgezette stand vergrendelt. In een andere uitvoeringsvorm kan de pal een veerkrachtige vinger zijn, die is voorgespannen naar een uitgestoken stand welke in een groef snapt in een naburige langschoor 124. Op soortgelijke wijze kunnen de naburigen schoren 124 ieder veerkrachtige pallen hebben, die samenwerken om de inrichting in de uitgezette stand te vergrendelen slechts indien het buisvormige orgaan 120 de uitgezette stand heeft bereikt. Dit zijn slechts een paar voorbeelden van de vele mogelijke alternatieven voor het

grendelmechanisme 128.

Ook kunnen verschillende andere buisvormige uitzet-
mechanismen en uitzetbare cellen worden gebruikt dergelijke uitzetbare
buisvormige organen en andere inrichtingen. Details van een type
5 uitzetbare cel zijn bijvoorbeeld weergegeven in figuren 24A, 24B, 25A en
25B. In deze uitvoeringsvorm evenals in andere uitvoeringsvormen wordt de
cel vanuit een samengedrukte stand overgebracht naar een uitgezette
stand.

Tijdens bewegen vanuit de samengedrukte stand naar een
10 uitgezette stand en afhankelijk van de omgevingsomstandigheden evenals
van de gebruikte materialen, materiaaldikte en andere ontwerpparameters
van de cel en uit de cel gevormde inrichtingen kunnen sommige gebieden
van de cel en schoren plastische vervorming ondervinden. In figuren 24A,
24B, 25A en 25B zijn alternatieve uitvoeringsvormen weergegeven van een
15 cel in samengedrukte en uitgezette standen. In deze uitvoeringsvormen
heeft een van de schoren 21 (weergegeven als de dunnere bovenste schoor)
verdunde gedeelten 140, die dienst doen als flexibele scharnieren of
verbindingen. De verdunde gedeelten 140 zijn bij voorkeur geplaatst op
gebieden waar plastische vervorming van de schoor waarschijnlijk optreedt
20 indien de schoor uit een samengedrukte naar een uitgezette stand beweegt.
De verdunde gedeelten 140 kunnen bijvoorbeeld zijn geplaatst nabij het
snijpunt van de schoren 21, 22 voor het verschaffen van een gebied dat
minder onderhevig is aan plastische vervorming. Ofschoon de figuren een
aantal verdunde gedeelten 140 tonen kan de schoor zijn voorzien van een
25 enkel verdund gedeelte 140, bijvoorbeeld bij een gebied van vergrote
plastische vervorming. De verdunde gedeelten 140 kunnen voor andere
doeleinden ook in andere standen langs de schoren 21, 22 worden
geplaatst. De verdunde gebieden 140 bepalen koppelingen 142 daartussen,
die gedeelten omvatten die algemeen dikker zijn dan de verdunde
30 gedeelten 140. Plaatsen van een aantal verdunde gedeelten 140 langs de
lengte van een schoor 21, 22 produceert een aantal verbindingen 142.

Een andere factor in het bepalen van de opstelling van de verdunde gedeelten 140 is het aantal, plaatsing en ontwerp van de verbindingen. Ofschoon in de figuren weergegeven als een gelijkmatige dikte te hebben kunnen de verbindingen 142 ook een variatie in dikte hebben voor verder aanpassen van de uitzetting, samentrekking en andere kenmerken van de cel, al naar gewenst. In een ruim aspect van de uitvindingen heeft dan ook ten minste een van de schoren 21, 22 een dikte welke varieert. Ook andere factoren kunnen worden beschouwd in het plaatsen van de verdunde gedeelten 140 en de diktevariaties van de schoren 21, 22. Ook kunnen de verdunde gedeeltes aanwezig zijn bij het snijpunt van de schoren 21, 22.

In figuren 24A en 24B is een cel met drie verbindingen weergegeven en in figuren 25A en 25B is een cel met twee verbindingen weergegeven. Ofschoon figuren 24A-25B slechts een enkele cel openbaren kan de cel worden opgenomen in een gereedschap, zoals een buis, met een aantal cellen zoals die weergegeven in figuren 4A en 4B. De figuren tonen een enkele cel om duidelijker het basisconcept en het celontwerp te tonen. De in de figuren weergegeven handgrepen zijn geen deel van de celstructuur maar worden slechts gebruikt bij testcellen voor het vergemakkelijken van testen van de cellen.

Algemeen verwijzend naar figuren 26A en 26B is een andere uitvoeringsvorm van uitzetbare cellen, aangeduid als uitzetbare cellen 150 weergegeven. Iedere uitzetbare cel 150 omvat een dikke schoor 152 en een of meer dunne schoren 154, bijvoorbeeld twee dunne schoren 154. In de weergegeven uitvoeringsvorm omvat iedere uitzetbare cel 150 een paar dunne schoren, en heeft iedere dunne schoor 154 een paar scharnierend met desbetreffende naburige dikke schoren gekoppelde einden 156. Ieder einde 156 kan zijn voorzien van pennen, die scharnierend zijn opgenomen in overeenkomstige openingen 158.

Indien het aantal uitzetbare cellen 150 vanaf de in figuur 26A weergegeven samengetrokken stand naar de uitgezette in figuur 26B

weergegeven stand wordt bewogen vervormen dunne schoren 154 voldoende om zwenken van pennen 156 in hun overeenkomstige openingen 158 toe te staan. Zoals het best weergegeven in figuur 26B heeft het paar dunne schoren 154, dat iedere cel 150 vormt, buitenliggende einden 156, die scharnierend gekoppeld zijn met bovenste bevestigingsgebieden 160 van de onderste dikke schoor 152. De tegenoverliggende einden van ieder paar dunne schoren 154 zijn scharnierend gekoppeld met een onderste bevestigingsgebied 162 van de volgende opwaarts naburige dikke schoor 152. Het moet worden opgemerkt, dat plaatsingsuitdrukkingen, zoals bovenste en onderste slechts worden gebruikt voor het vergemakkelijken van uiteenzetting van de plaatsing van verschillende kenmerken ten opzichte van de figuren en niet als beperkend moeten worden uitgelegd.

In een andere in figuren 27A en 27B weergegeven uitvoeringsvorm zijn een aantal uitzetbare cellen, aangeduid met verwijzingscijfer 164, ieder voorzien van een dikke schoor 166 en een of meer dunne schoren 168. Iedere dikke schoor 166 is algemeen gebogen en met een corresponderende dunne schoor 168 verbonden op een vast verbingsgebied 170, dat bij een algemeen centrale locatie langs het buitenste of convexe gedeelte van de gebogen dikke schoor is opgesteld. De buiteneinden van iedere dunne schoor 168 zijn scharnierend gekoppeld met de volgende naburige dikke schoor 166 via een scharnierverbinding 172, welke een kogel en mof kan omvatten.

Indien het aantal cellen uit de in figuur 27A samengetrokken stand worden bewogen naar de in figuur 27B weergegeven uitgezette stand buigen of vervormen dunne schoren 168 indien hun buitenste einden bij iedere scharnierverbinding 172 verzwenken. Zoals bij vele van de andere hierin beschreven cellen tracht, indien de dunne schoren 168 voorbij hun punt van grootste buiging bewegen, de opgeslagen veerenergie de cellen 164 naar hun stabiele, in figuur 27B weergegeven uitgezette stand te dringen. Zoals met de in figuren 26A en 26B weergegeven bi-stabiele cellen bewegen cellen 164 dus tussen een stabiele

samengetrokken stand en een stabiele uitgezette stand.

Een andere uitvoeringsvorm van een uitzetbare cel is weergegeven in figuren 28A en 28B. In deze uitvoeringsvorm is iedere uitzetbare cel 174 gevormd uit een dikke schoor 176 en een dunne schoor 178. Iedere dunne schoor 178 heeft een paar einden 180, die zwenkbaar zijn gekoppeld met een dikke schoor. Een gegeven dikke schoor kan bijvoorbeeld zijn voorzien van een paar openingen 182 voor het zwenkbaar opnemen van pen of kogelvormige einden 180. Aanvullend is dunne schoor 178 in een afwisselend patroon vast gekoppeld met naburige dikke schoren 176. Iedere cel in de weergegeven uitvoeringsvorm omvat bijvoorbeeld drie vaste koppelingen 184, die afwisselen tussen naburige dikke schoren 176. Met dit ontwerp zijn de uitzetbare cellen 174 weer beweegbaar tussen een stabiele samengetrokken stand, zoals weergegeven in figuur 28A, en een stabiele uitgezette stand, zoals weergegeven in figuur 28B.

Met verwijzing naar figuur 29A en 29B is een ander ontwerp van een uitzetbare cel weergegeven. In deze uitvoeringsvorm omvat ieder van een aantal uitzetbare cellen 186 een dikke schoor 188 en ten minste een paar van gestapelde dunne schoren 190, respectievelijk 192. Dunne schoren 190, 192 zijn algemeen opgesteld in een gestapelde oriëntatie en door een verbindingsorgaan 194 verbonden. Dunne schoor 192 omvat een paar aan een overeenkomstige dikke schoor 188 bevestigde einden 196. Een tussengelegen verbindingsgebied 198 van dunne schoor 192 is bevestigd aan de volgende naburige dikke schoor 188, zoals het best weergegeven in figuur 29B. Dunne schoor 190 heeft anderzijds niet bevestigde einden 200. Einden 200 zijn opgesloten in een aanliggende ingrijping met een ingekeept gebied 202, dat in dezelfde dikke schoor 188 waaraan einden 196 zijn bevestigd, is gevormd. Indien het aantal uitzetbare cellen 186 vanuit de in figuur 29A weergegeven samengetrokken stand wordt bewogen naar de in figuur 29B weergegeven uitgezette stand vervormt ieder paar dunne schoren 190 en 192 naar een afbuigpunt waar opgeslagen energie in

de dunne schoren maximaal is. Indien de dunne schoren voorbij dit afbuigpunt worden bewogen wordt de opgeslagen energie vrijgegeven voor het vergemakkelijken van uitzetting van de cellen naar hun uitgezette stand.

5 Uiteraard kan met vele van deze typen bi-stabiele cellen de mate van uitzetting beperkt worden door een uitwendige begrenzing. Indien de bi-stabiele cellen bijvoorbeeld worden gebruikt voor het vormen van een buisvormig orgaan kan het buisvormig orgaan worden uitgezet tegen de wand van een putboring, welke de cellen verhindert naar hun geheel
10 uitgezette stand te bewegen. Gebruikelijk is de afmeting van het buisvormige orgaan gekozen om uitzetting van de cel althans voorbij het punt van maximale vervorming toe te staan. Afhankelijk van het gebruikte materiaal kunnen de cellen in feite samenwerken voor het aanbrengen van een naar buiten gerichte radiale kracht tegen de wand van de putboring.

15 Algemeen verwijzend naar figuren 30A en 30B is een ander ontwerp van een uitzetbare cel weergegeven. Iedere uitzetbare cel 204 omvat een paar gebogen dunne schoren 206, die zwenkbaar gekoppeld zijn met een overeenkomstige dikke schoor 208 bij een algemeen gecentraliseerd verlopend gebied 210 via scharniereinden 212. Algemeen tegenover
20 scharniereinden 212 omvatten dunne schoren 206 buitenste scharniereinden 214, die zwenkbaar gekoppeld zijn met de volgende naburige dikke schoor 208. Scharniereinden 212 en 214 kunnen in een aantal vormgevingen zijn gevormd, zoals kogelverbindingen, penverbindingen, enz. Verwijdering van iedere dunne schoor 206 wordt verhindert door geschikt bij
25 scharniereinden 212 respectievelijk 214 opgestelde ligamenten. De ligamenten 216 en 218 zijn gekoppeld tussen de dunne schoor 206 en de overeenkomstige dikke schoren 208.

 In figuren 31A-31C is een ander type uitzetbare cel 220 weergegeven. In deze uitvoeringsvorm is een dikke schoor 222 gekoppeld
30 met een nog meer dunne schoren 224 door een of meer veerelementen 226. In de weergegeven bepaalde uitvoeringsvorm zijn twee veerelementen 226

algemeen in de vorm van een hoorn gevormd, met de basis van iedere hoorn verbonden met dikke schoor 222 en de punt van iedere hoorn gekoppeld met de naburige dunne schoor 224. In deze uitvoeringsvorm is een dunne schoor 224 door een flexibel scharnier 228 verbonden met ieder

5 veerelement 226. De twee dunne schoren 224 zijn met elkaar gekoppeld door een centrale balk 230 en een paar flexibele scharnieren 232.

Indien cellen 220 vanuit een in figuur 31A weergegeven samengetrokken stand worden uitgezet naar een in figuur 31C weergegeven uitgezette stand buigen veerelementen 226 naar buiten en slaan

10 veerenergie op. Met dit ontwerp ondergaan dunne schoren 224 gebruikelijk geen aanzienlijk vervorming tijdens beweging vanuit de samengetrokken stand naar de uitgezette stand. Veeleer worden veerelementen 226 elastisch vervormd indien zij gedurende beweging van centrale balk 230 vanuit de samengetrokken stand naar de uitgezette stand naar buiten

15 worden gedrongen. Indien veerelementen 226 naar buiten worden gebogen slaan zij ten minste tot het in figuur 31B weergegeven punt van maximale buiging waarin dunne schoren 224 algemeen evenwijdig zijn met dikke schoor 222, veerenergie op. Indien centrale balk 230 eenmaal voorbij dit punt van maximaal opgeslagen veerenergie beweegt neigen veerelementen 226

20 ertoe opgeslagen energie vrij te geven en bewegen naar binnen onder het daarbij dringen van dunne schoren 224 en centrale balk 230 naar de het beste in figuur 31C weergegeven uitgezette stand. Vervorming van scharnieren 228 en 232 vergemakkelijkt het verzwenken van dunne schoren 224 vanuit de samengetrokken stand naar de uitgezette stand.

Een celontwerp van dubbele hoorn is weergegeven in figuur 32A en 32B. In dit ontwerp zijn een aantal dikke schoren 236 met elkaar gekoppeld via dunne schoren 238 en hoorn-veerorganen 240. Meer in het bijzonder is iedere dunne schoor 238 gekoppeld met twee hoorn-veerorganen 240 om opslag van een grotere hoeveelheid energie toe te

30 staan. Deze grotere energieopslag voorziet in toegevoegde positieve energie voor het openen van cellen 234 naar hun uitgezette standen zoals

weergegeven in figuur 32B.

In het weergegeven voorbeeld heeft iedere dubbele hoorncel 234 twee buitenste hoorn-veerorganen 240, gekoppeld met een dikke schoor 236, en twee binnenste hoorn-veerorganen 240, gekoppeld met de volgende naburige dikke schoor 236. Een dunne schoor 238 is gekoppeld met ieder samenwerkend paar van binnenste en buitenste hoorn-veerorganen via geschikte scharniergebieden 242. Indien de dubbele hoorncellen 234 vanuit de samengetrokken in de figuur 32A weergegeven stand worden bewogen naar de in figuur 32B weergegeven uitgezette stand worden de samenwerkende paren van binnenste en buitenste hoorn-veerorganen 240 naar buiten gebogen naar een punt waarbij de dunne schoren 238 algemeen uitgelijnd zijn. Volgend op dit punt van uitzetting beginnen de hoorn-veerorganen 240 de opgeslagen veerenergie vrij te geven en dwingen dunne schoren 238 naar de geheel uitgezette stand.

Andere vormen van veerelementen kunnen ook worden gebruikt in het vergemakkelijken van uitzetting van een aantal celtypes. In figuur 33 is bijvoorbeeld een uitzetbare cel 244 weergegeven waarin naburige dikke schoren 246 door een ander type veerorganen 250 zijn gekoppeld met een dunne schoor 248. Veerorganen 250 kunnen gewikkeld, gegolfd of langs andere banen, die de overgang van dunne schoor 248 uit de samengetrokken in figuur 33 weergegeven stand naar een uitgezette stand opnemen.

En ander type veersysteem is weergegeven in figuur 34 als een uitzetbare cel 252. Een paar dikke schoren 254 is door een paar golvende dunne schoren 256 gekoppeld. Het ontwerp van dunne schoren 256 omvat een aantal veerelementen 258, die zowel buiging van de dunne schoren 256 als uitzetting van de cel 252 opnemen door opslaan en dan vrijgeven van veerenergie. De veerenergie wordt vrijgegeven als de overgang van dunne schoren voorbij een punt van maximale buiging naar een geheel uitgezette stand.

Om de totale inrichting, bijvoorbeeld buisvormig orgaan, in

de uitgezette stand vast te zetten kan een grendelmechanisme worden gebruikt om de afzonderlijke cellen te verhinderen samen te trekken. Voorbeelden van grendelmechanismen kunnen samenhangen met afzonderlijke cellen of zij kunnen zijn opgesteld bij een of meer plaatsen langs de uitzetbare inrichting. In figuren 35A-35D is een type grendelmechanisme 258 weergegeven. In deze uitvoeringsvorm is een stijl 260 schuifbaar opgenomen in een overeenkomstige uitsparing 262. Een palvinger 264 strekt zich algemeen dwars naar de stijl 260 uit. Meer in het bijzonder omvat palvinger 264 een aangrijpingseinde 266, dat is gelegen in een uitgespaard gebied 268 van stijl 260 indien de gehele inrichting en grendelmechanisme 258 in samengetrokken stand zijn zoals weergegeven in figuur 35A.

Indien de inrichting, bijvoorbeeld buisvormig orgaan, wordt uitgezet wordt palvinger 264 weggebogen van een naburig steunvlak 270, zoals het beste weergegeven in figuur 35D. De palvinger 264 blijft schuiven langs de zijkant van stijl 260 indien de inrichting wordt uitgezet naar een maximale in figuur 35C weergegeven maat. Indien de expansiekracht wordt ontspannen wordt iedere aanzienlijke beweging van stijl 260 naar de samengetrokken stand door palvinger 64 geblokkeerd, zoals weergegeven in figuur 35D. Daar stijl 260 tracht naar zijn samengetrokken stand te bewegen wordt aangrijpeinde 260 stevig in zijn tussenkomende ingrijping gedrukt met de zijkant van stijl 260. Aanvullend begrenst steunvlak 270 de beweging van palvinger 264 in de samentrekkende richting. De zijwand van stijl 260 kan zijn voorzien van tanden of andere ingrijpende kenmerken, die bijdragen in het verhinderen van beweging van stijl 260 terug naar de samengetrokken stand.

Een ander voorbeeld van een grendelmechanisme 272 is weergegeven in figuren 36A-36D. In deze uitvoeringsvorm is een vorkpal 274 in de uitzetbare inrichting gevormd, zoals in de wal van een uitzetbaar buisvormig orgaan. Vorkpal 274 omvat een paar tanden 276, die ieder een divergerend einde 278 hebben. In de samengetrokken stand zijn

tanden 276 opgenomen in een opening 280, die algemeen het profiel heeft van de vorm van een zandloper. Met andere woorden zijn divergerende einden 278 gelegen in een divergerend of uitgezet gedeelte 282 van de opening 280 en moeten door een nauw of vernauwd gedeelte 284 worden
 5 bewogen indien de inrichting wordt uitgezet.

Tijdens uitzetting van het buisvormige orgaan of andere inrichting worden divergerende gedeelten 282 door vernauwd gebied 284 getrokken (zie figuren 36B en 36C).

Indien tanden 276 eenmaal vrij van opening 280 zijn
 10 getrokken veren de divergerende gedeelten 282 weer opnieuw naar buiten naar hun normale stand. In deze stand zijn divergerende gedeelten 282 breder dan de ingang tot opening 280 en wordt vorkpal 274 verhinderd weer in de opening 280 binnen te treden. De gehele inrichting wordt dus in zijn uitgezette stand gehouden.

15 Een ander voorbeeld van een grendelmechanisme 284 is weergegeven in figuur 37. Grendelmechanisme 284 is ontworpen voor gebruik met cellen van hoornstijl. In het weergegeven specifieke voorbeeld is een sleuf 286 gevormd tussen een paar verende hoornorganen 288 binnen een dikke schoor 290 van een uitzetbare cel 292. Een wig 294 strekt zich
 20 vanaf een naburige dikke schoor 296 uit in sleuf 286. Indien cel 292 wordt uitgezet wordt wig 294 door sleuf 286 naar buiten getrokken. De afmeting van de wigpunt 298 en sleufuitlaat 300 zijn gekozen om, indien cel 292 in een uitgezette stand is, in te grijpen. Dit verhindert buigen van hoornen 288 naar sleuf 286 en gaat daarbij samenvouwen van de
 25 uitgezette cel tegen.

Algemeen verwijzend naar figuren 38A en 41B zijn een aantal van combinaties van uitzetbare cel en grendelmechanismen weergegeven. Met specifieke verwijzing naar figuren 38A en 38B omvat een uitvoeringsvorm van een uitzetbare cel 302 dikke schoren 304, die met elkaar zijn
 30 gekoppeld door dunne schoren 306 via veerorganen 308. Iedere dikke schoor 304 omvat een of meer, bijvoorbeeld twee palvingers 310 die langs

een overeenkomstig op uitgezette gebieden van de dunne schoren gevormd overeenkomstig paloppervlak 312 schuiven (zie figuur 38B).

5 Paloppervlak 312 kan zijn voorzien van paltanden, die aangrijpen op het einde van een corresponderende palvinger 310. Indien de uitzetbare cel 302 vanuit zijn samengetrokken stand zoals weergegeven in figuur 38A wordt overgebracht naar een uitgezette stand, zoals weergegeven in figuur 38B worden palvingers 310 weggebogen van een steunvlak 314 tijdens schuiven langs overeenkomstige paloppervlakken 312. De einden van de palvingers 310 staan geen schuifbeweging van
10 corresponderende paloppervlakken 312 terug naar de samengetrokken stand toe. Verder kan vertrouwd worden op steunvlakken 314 om ieder buigen van vingers 310 terug naar de samengetrokken stand te beperken. Indien de uitzetbare cel in zijn uitgezette stand is werkt dus ieder van de palvingers 310 tegen een overeenkomstig paloppervlak 312 om de cel tegen
15 samenvouwen te ondersteunen.

Een andere uitvoeringsvorm van het systeem is weergegeven in figuur 39 en maakt gebruik van vingers in de vorm van palklinken 316. In deze uitvoeringsvorm is iedere palklink gevormd in een geschikte dikke schoor 304 door het tot stand brengen van een open gebied 318, dat
20 gevormd is voor het opnemen van een overeenkomstig gedeelte 320 van dunne schoor 306, indien in de samengetrokken stand. Iedere palklink 306 kan zijn voorzien van een aantal tanden 322 die opgesteld zijn om aan te grijpen op zich vanaf gedeelte 320 uitstreckende overeenkomstige tanden 324. Aanvullend kan een ontlastsnede 326 langs palklink 316
25 algemeen tegenover open gebied 318 zijn gevormd. Ontlastsnede 326 staat toe dat palklink 316 buigt indien tanden 322 voorbij tanden 324 worden getrokken tijdens overgang van de cel vanuit een samengetrokken stand naar een uitgezette stand. Tandens 322 en 324 zijn ontworpen om sluiting van de cel, indien uitzetting begint, te verhinderen. De palklink 316
30 beweegt dus effectief langs gedeelte 320 onder het vasthouden van de cel bij iedere aanvullende mate van uitzetting. Als een alternatief op tanden

kunnen palklink 316 en samenwerkend gedeelte 320 andere typen van tussenbeide komende kenmerken gebruiken voor het verhinderen van samentrekking van de cel.

De grendelmechanismen kunnen ook worden gebruikt in
5 samenwerking met uitzetbare stellen, die niet noodzakelijkerwijs bi-stabiele cellen zijn. In figuur 40A omvat bijvoorbeeld een uitzetbare cel 330 een dunne schoor 322, die in een uitzetbare "vorkbeen" type vormgeving is opgesteld tussen de dikke schoren 344 waarmee hij is verbonden. Een grendelmechanisme 336 werkt samen met een of meer van de
10 uitzetbare dunne schoren 332 om de uitzetbare stellen 333 bij een uitgezette stand vast te houden. Zoals weergegeven in figuur 40B kan een vergrendelmechanisme 336 worden gecombineerd met iedere uitzetbare cel 330 of er kunnen voor ieder grendelmechanisme 336 meerdere uitzetbare cellen zijn.

15 In deze uitvoeringsvorm omvat grendelmechanisme 336 een stijl 338, die uitwendige tanden 340 heeft. Stijl 338 is schuifbaar opgenomen in een opening 342, die wordt begrensd door een of meer flexibele vingers 344, die aangrijppunten 346 hebben, die aangrijpen op tanden 340. Vingers 344 buigen naar buiten om tanden 340 in staat te
20 stellen voorbij aangrijppunten 346 te schuiven indien de cel wordt uitgezet, maar aangrijppunten 346 verhinderen dat stijl 338 beweegt in een richting naar de samengetrokken stand. Indien dus uitzetbare cel 330 eenmaal is uitgezet verhindert grendelmechanisme 336 samentrekking van de cel.

25 Een soortgelijk ontwerp is weergegeven in figuren 41A en 41B. Dit ontwerp combineert de met verwijzing naar figuur 40A beschreven uitzetbare cel en een grendelmechanisme van het in figuren 36A-36D beschreven type. Indien het aantal uitzetbare cellen 330 vanuit de in figuur 41A samengetrokken stand wordt bewogen naar de in figuur 41B
30 weergegeven uitgezette stand wordt dus de dunne schoor van vorkbeenstijl uitgezet. Gelijktijdig worden tanden 276 vanuit hun corresponderende

opening 280 getrokken naar een stand welke terug intreden van vork 274 in de opening 280 verhindert. Het grendelmechanisme kan zodanig zijn ontworpen dat tanden 276 worden teruggetrokken uit en geblokkeerd tegen opnieuw intreden van opening 280. Alternatief kunnen tanden 276 zijn
 5 ontworpen voor tussenkomst met overeenkomstige tanden of andere tussenkomende kenmerken 350 opgesteld langs de buitenste grens van iedere opening 280 om terugkeerbeweging van tanden 276 in opening 280 te verhinderen.

Het moet ook worden opgemerkt, dat uitzetbare inrichtingen,
 10 zoals uitzetbare buisvormige organen kunnen zijn gevormd met een variëteit aan cellen en grendelmechanismen, die verschillende vormgevingen hebben, als wijzigingen in afmeting of type, zoals schematisch in figuur 42 weergegeven. Door stapelen van cellen van verschillende lengte of excentrische verplaatsing in plaat of buis is het bijvoorbeeld
 15 mogelijk een openingsvoorspanning in de structuur te ontwerpen. De uitzetbare inrichting kan zijn ontworpen om bepaalde rijen cellen toe te staan voorafgaand aan andere rijen cellen te openen of dat de cellen in een vooraf bepaald patroon of met een vooraf bepaalde waarde openen. In figuur 42 omvat bijvoorbeeld een uitzetbare inrichting 352 rijen van
 20 uitzetbare cellen 354. Verschillende rijen 354 hebben echter cellen van verschillende lengtes, bijvoorbeeld cellen 356, 358 en 360. Dit maakt het mogelijk, dat bepaalde rijen cellen voorafgaand aan naburige rijen cellen openen omdat, althans met bepaalde celontwerpen, de lengte van de cel de voor het uitzetten van de cel vereiste kracht beïnvloeden. Opname van
 25 verschillende rijen cellen in een uitzetbare inrichting stelt de gebruiker in staat de mate van uitzetting voor een gegeven inzetkracht te weten en vergemakkelijkt het ontwerp van inrichtingen die cellen hebben, die in een vooraf bepaalde volgorde openen. Aanvullend kan het gebruik van verschillende typen cellen meegevendheid van de uitzetbare inrichting
 30 verbeteren indien de inzetkracht niet gelijkmatig is langs de lengte van de inrichting.

Het zal worden begrepen dat de bovenstaande beschrijving is van een voorbeeld vormende uitvoeringsvormen van deze uitvinding en dat de uitvinding niet beperkt is op de weergegeven specifieke vormen. De uitzetbare cellen kunnen bijvoorbeeld worden gecombineerd in een aantal
5 buisvormige organen en andere uitzetbare structuren; de afmeting en vorm van de uitzetbare cellen en grendelmechanismen kan worden ingesteld. De gebruikte materiaaltypes kunnen worden gewijzigd afhankelijk van de specifieke toepassing; en een variëteit aan mechanismen kan worden gebruikt voor het uitzetten van de cellen. Ook kunnen de verschillende
10 cellen worden gevormd door een variëteit van technieken waaronder lasersnijden, stralsnijden, waterstralsnijden en andere vormings-technieken. Deze en andere modificaties kunnen in het ontwerp en opstelling van de elementen worden aangebracht zonder buiten de geest van de uitvinding, zoals uitgedrukt in de bijgaande conclusies, te gaan.

CONCLUSIES

1. Uitzetbare inrichting voorzien van een uitzetorgaan met een aantal cellen, die uit een gesloten stand naar een open stand uit te zetten zijn waarbij iedere cel een met een scharnierverbinding scharnierend met een dikke schoor gekoppelde dunne schoor heeft.
5
2. Uitzetbare inrichting volgens conclusie 1 waarin de dunne schoor en de dikke schoor van iedere cel door een pinverbinding zwenkbaar zijn gekoppeld.
- 10 3. Uitzetbare inrichting volgens conclusie 1 waarin de dunne schoor en de dikke schoor van iedere cel door een kogel- en busverbinding zwenkbaar zijn gekoppeld.
4. Uitzetbare inrichting volgens conclusie 1 waarin de dunne schoor tussen een vast einde en een zwenkbaar einde is gekoppeld.
- 15 5. Uitzetbare inrichting volgens conclusie 1 waarin het uitzetbare orgaan een buisvormig orgaan is dat radiale uitzetting ondergaat gedurende uitzetting van het aantal cellen.

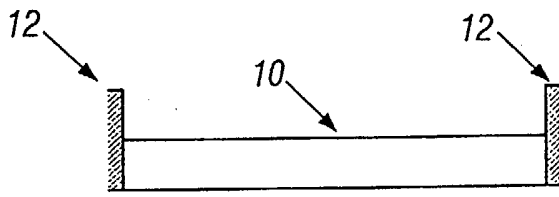


FIG. 1A

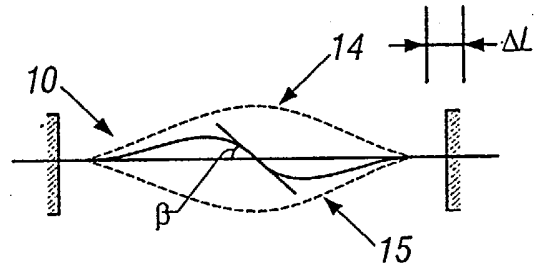


FIG. 1B

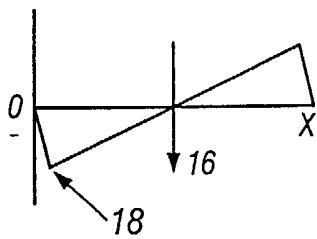


FIG. 2A

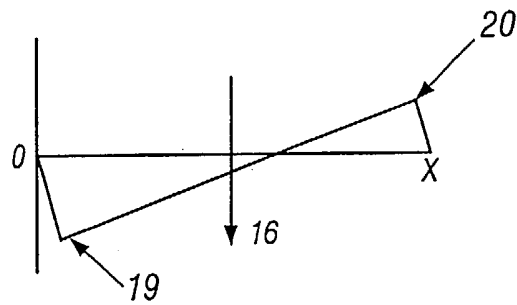


FIG. 2B

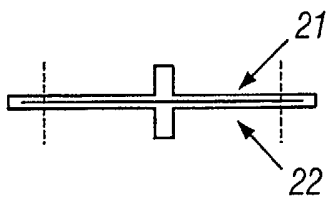


FIG. 3A

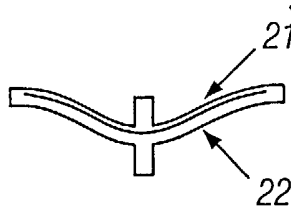


FIG. 3B

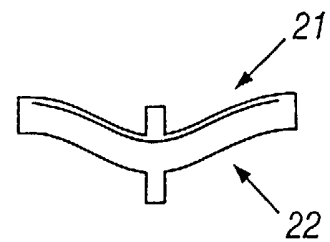


FIG. 3C

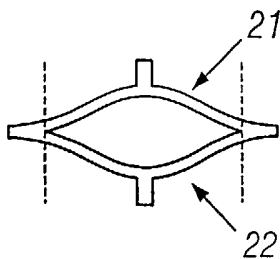


FIG. 3D

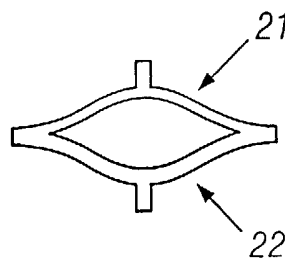


FIG. 3E

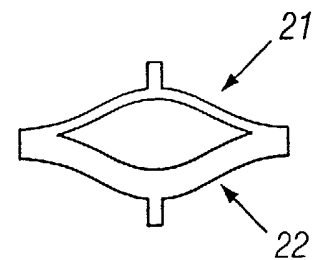


FIG. 3F

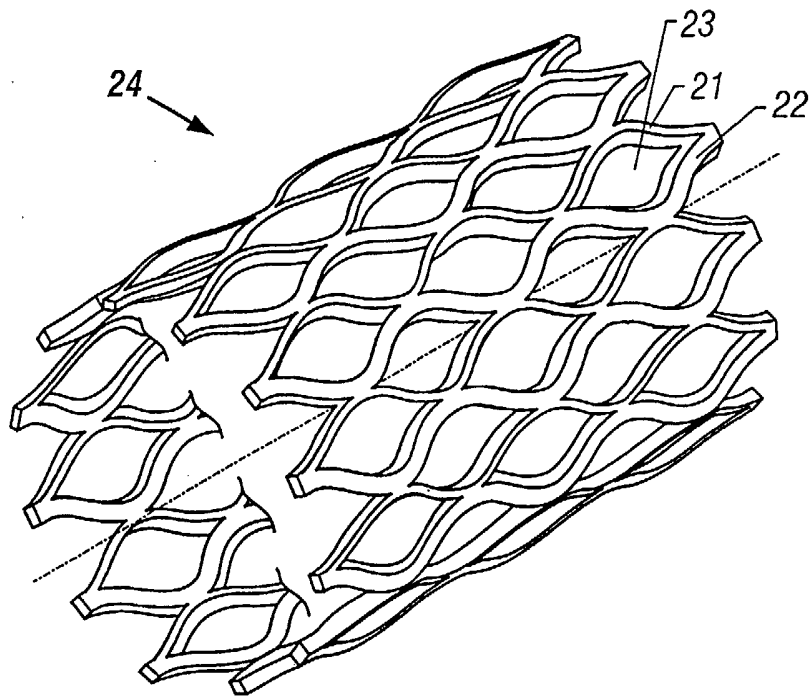


FIG. 4A

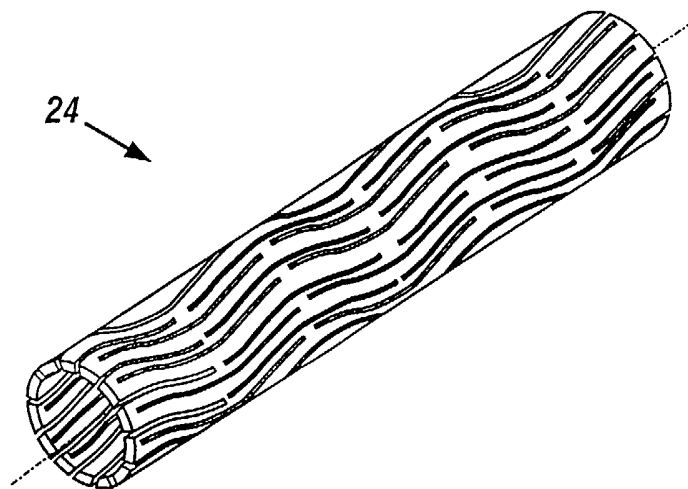
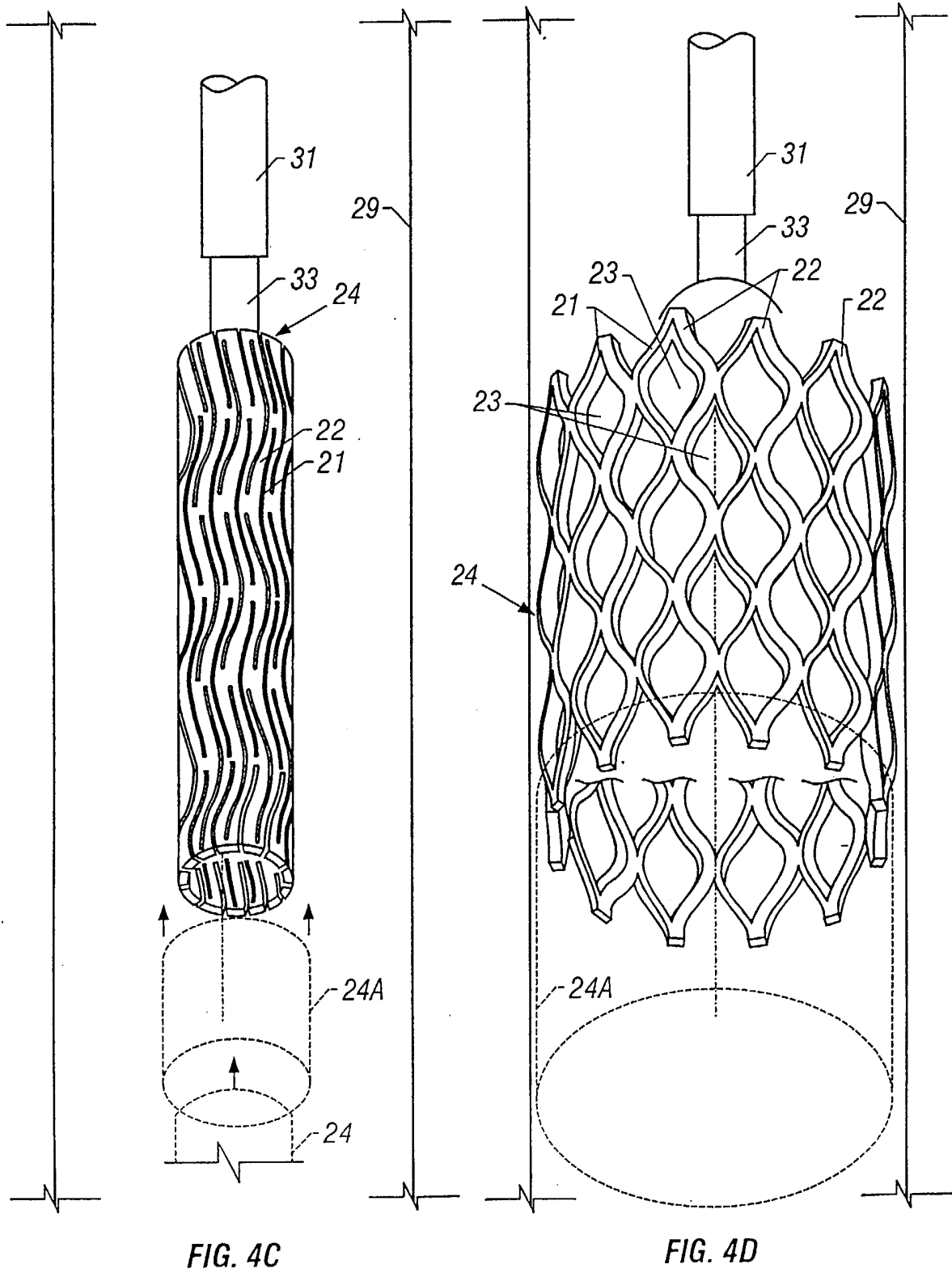


FIG. 4B



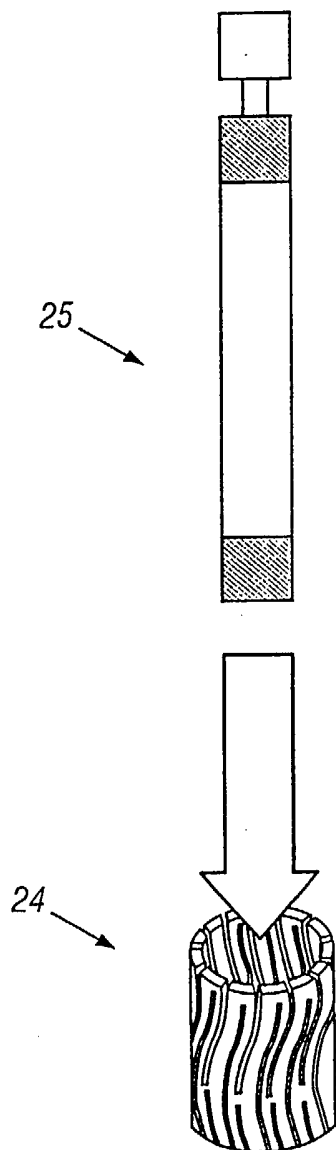


FIG. 5A

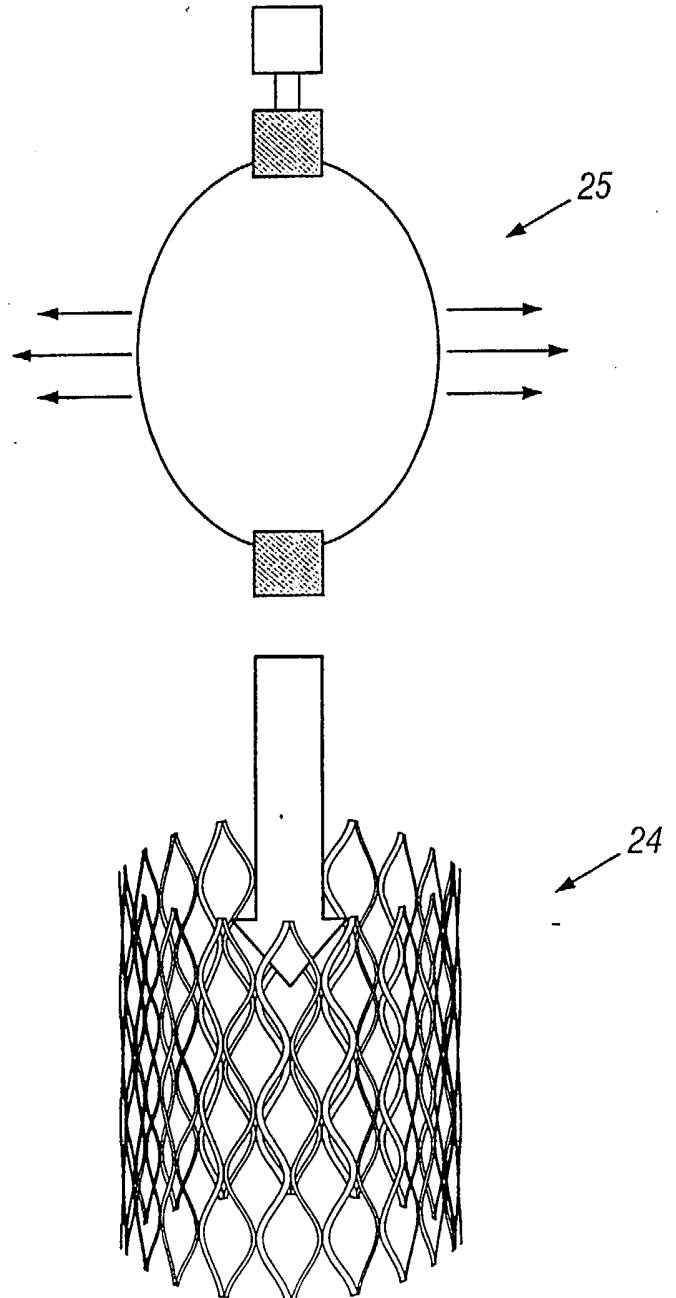
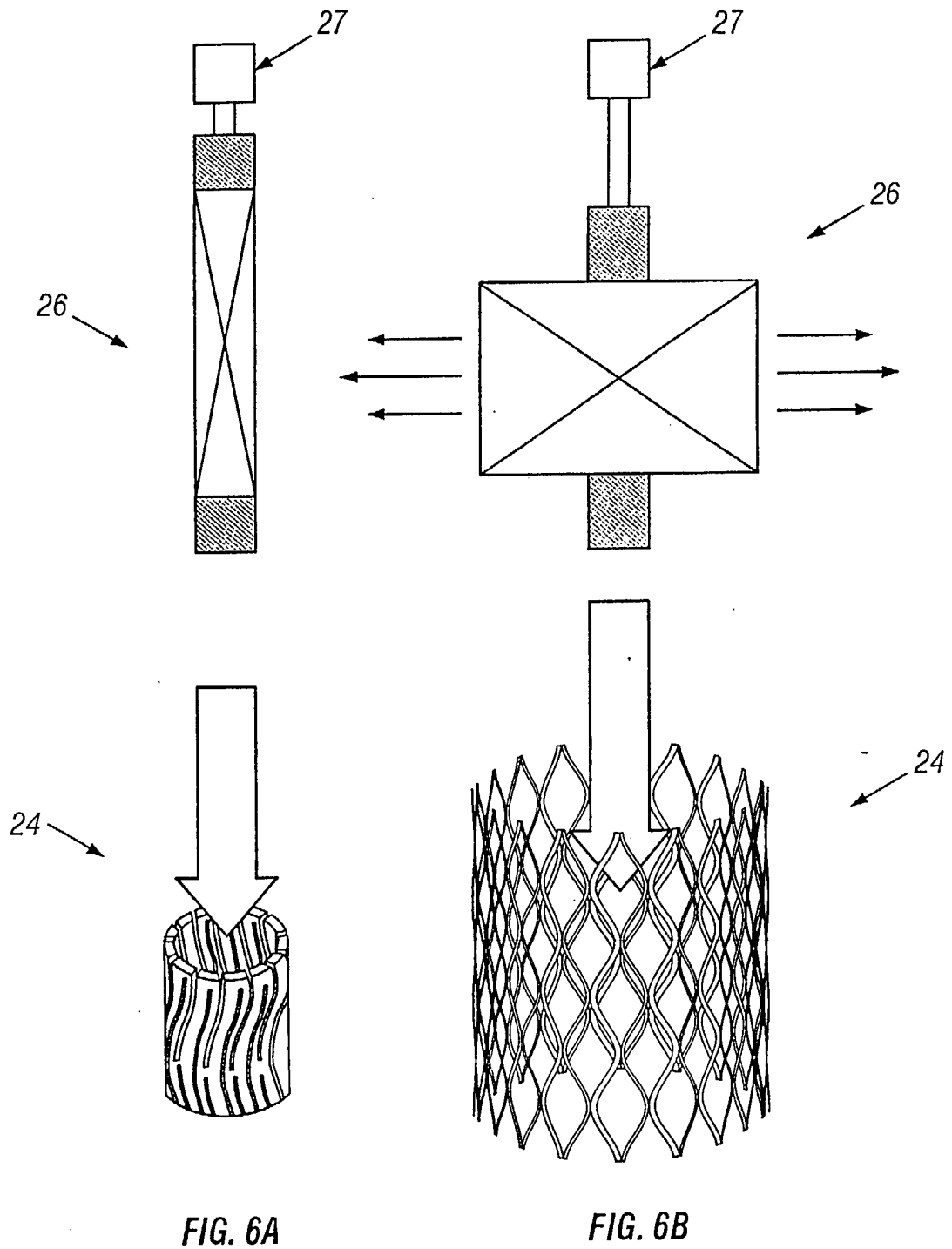


FIG. 5B



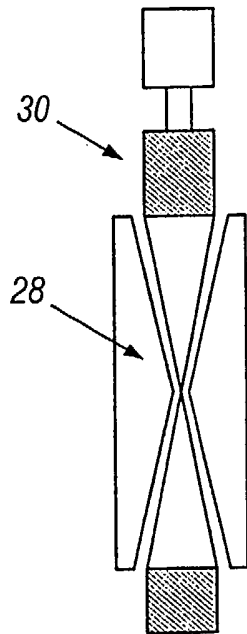


FIG. 7A

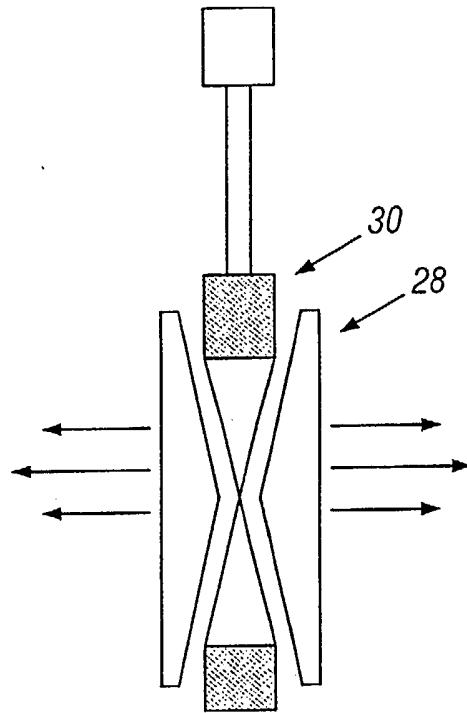


FIG. 7B

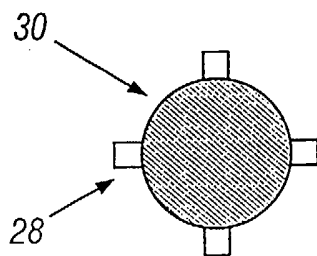


FIG. 7C

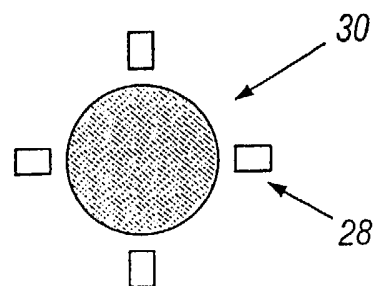


FIG. 7D

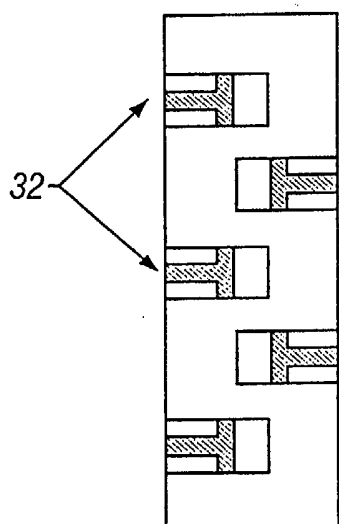


FIG. 8A

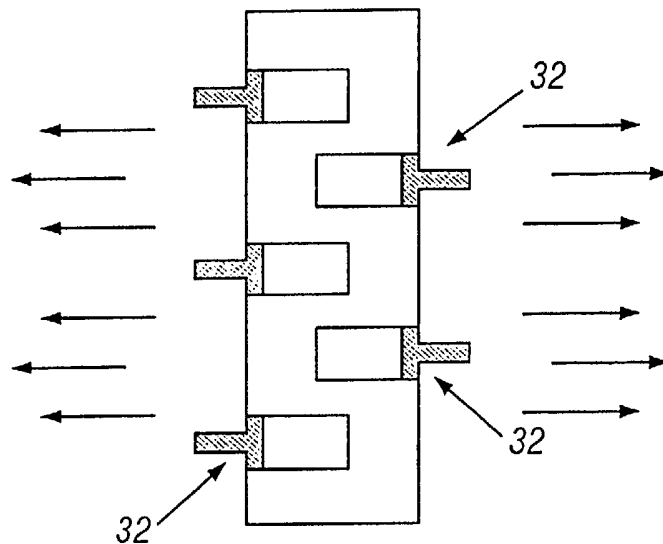


FIG. 8B

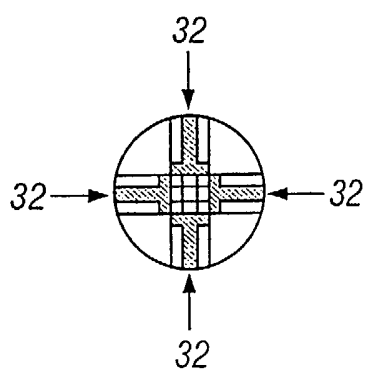


FIG. 8C

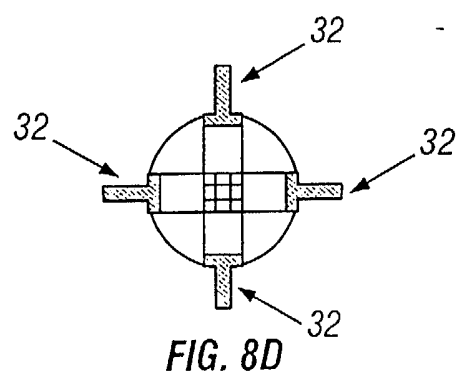


FIG. 8D

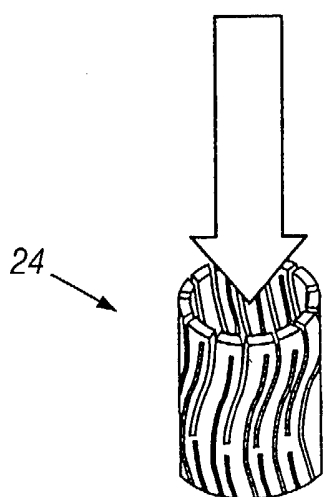
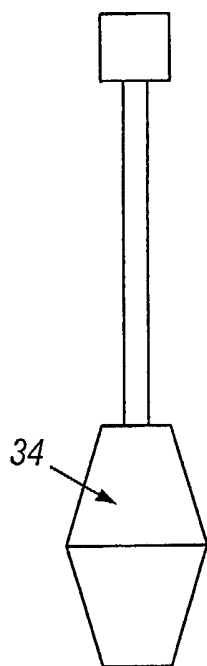


FIG. 9A

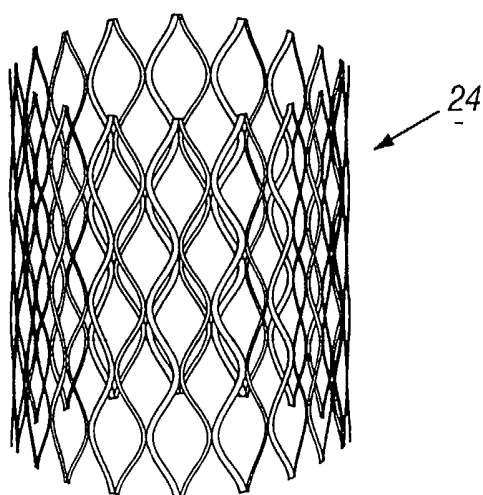


FIG. 9B

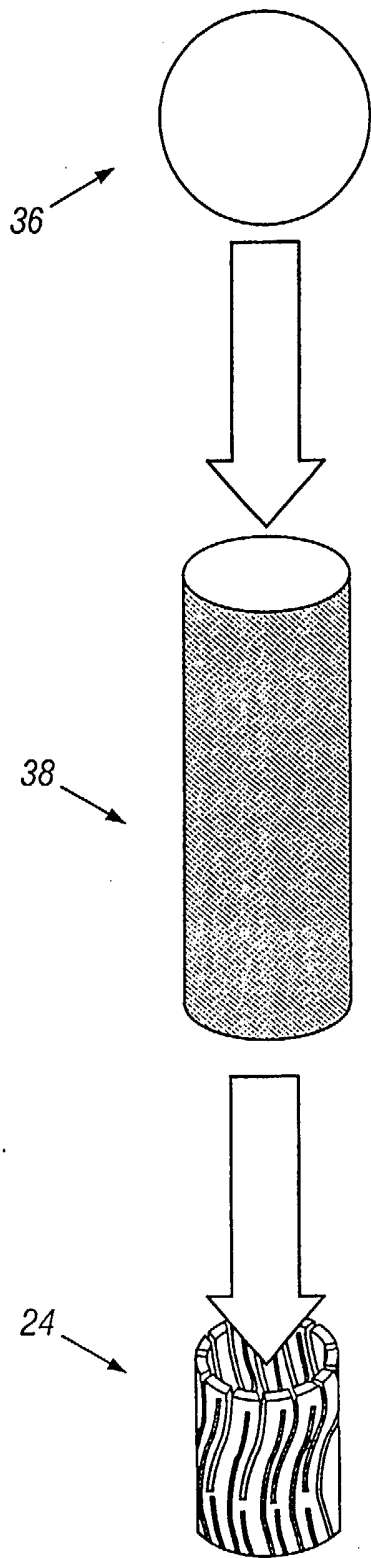


FIG. 10A

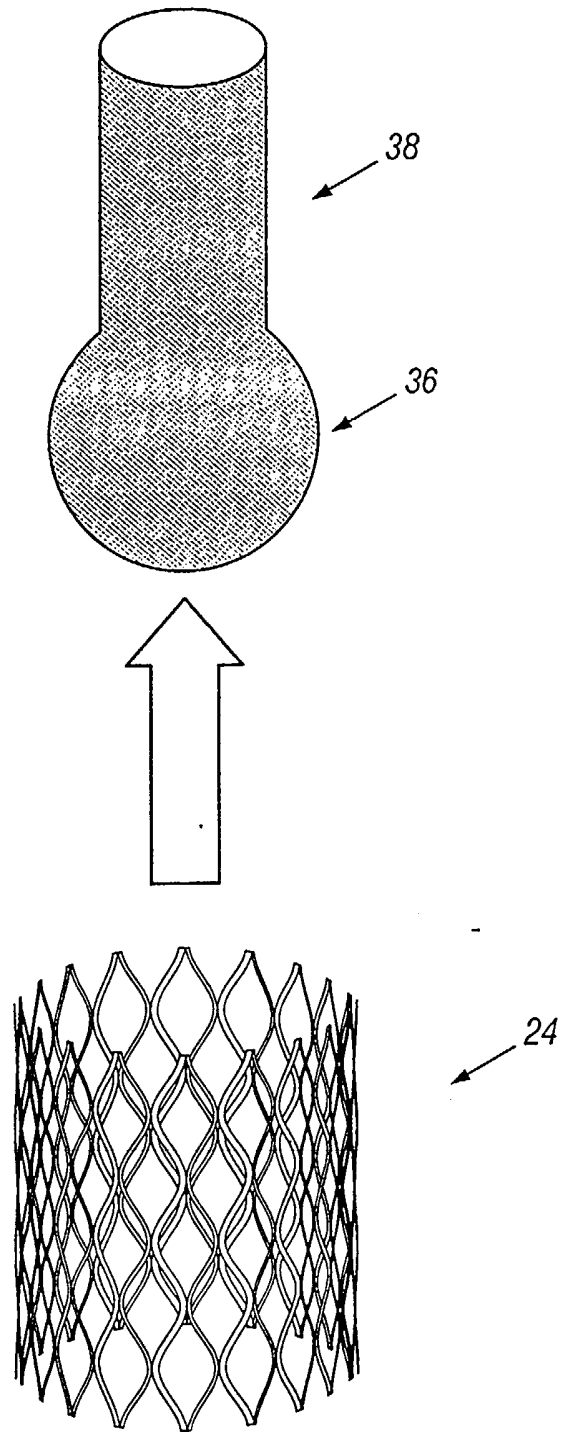


FIG. 10B

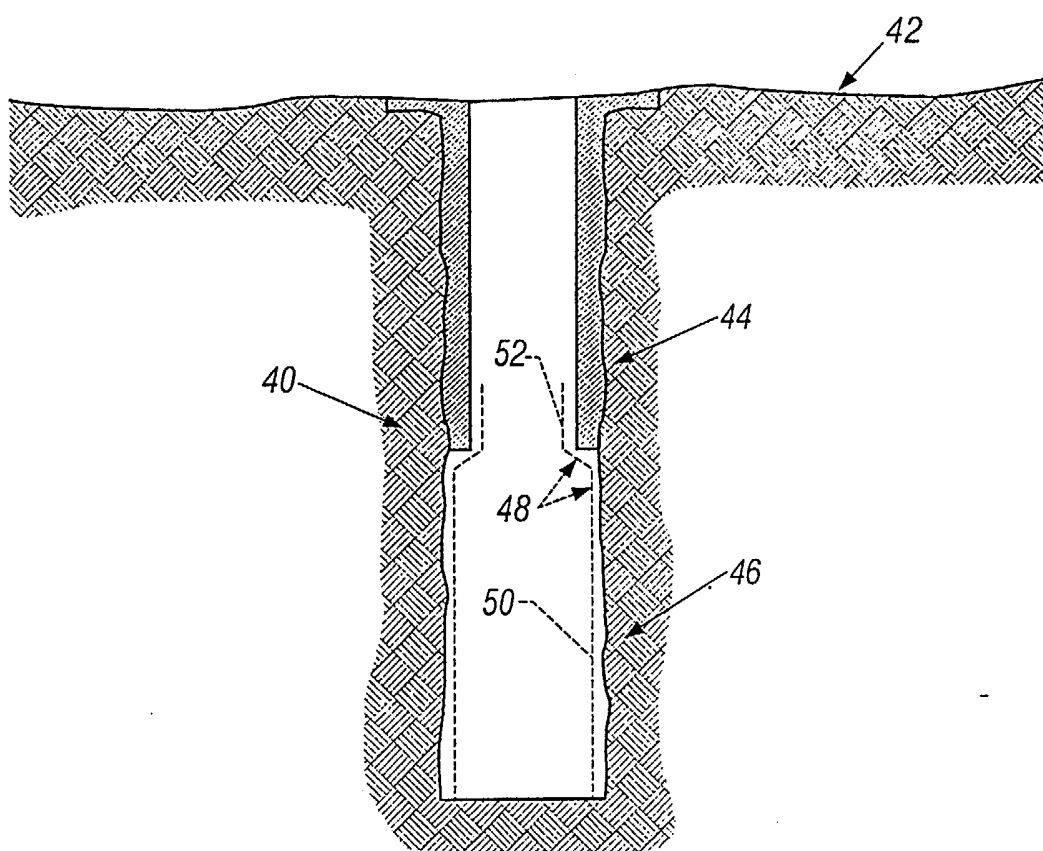


FIG. 11

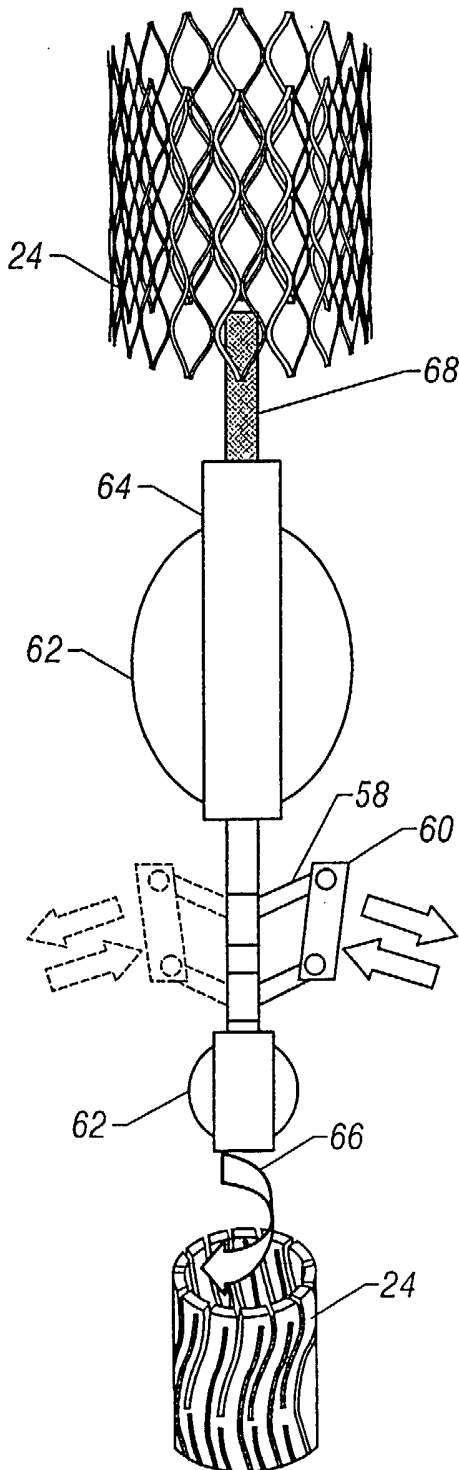


FIG. 12

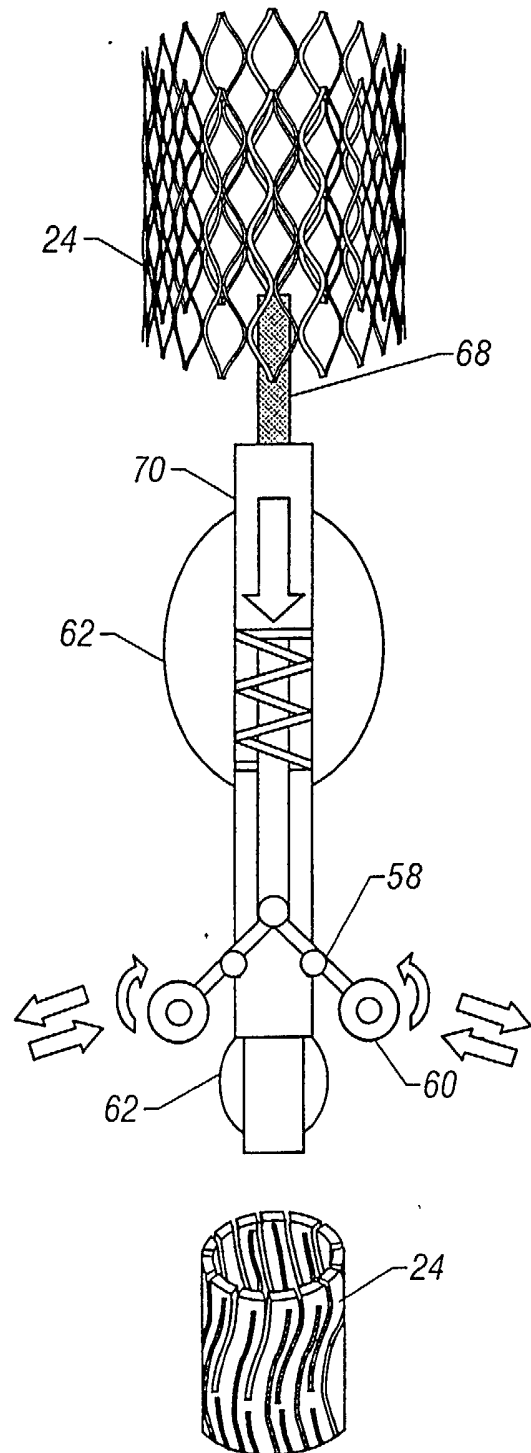


FIG. 13

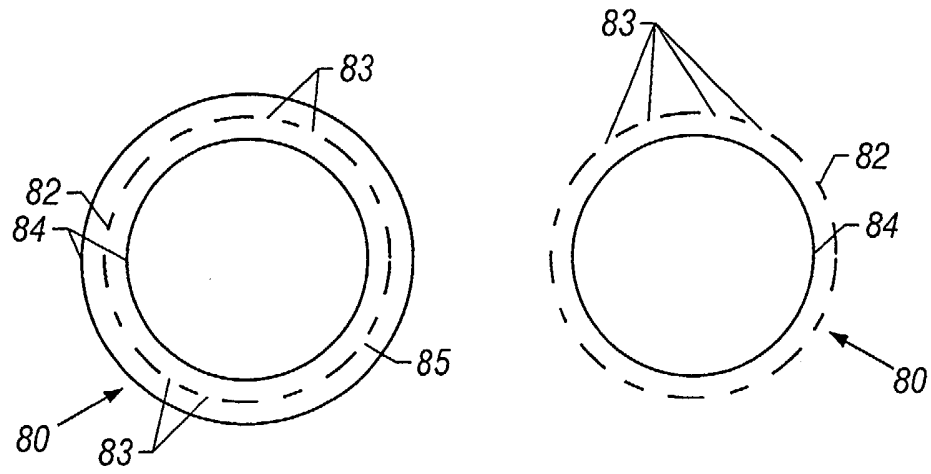


FIG. 14

FIG. 15

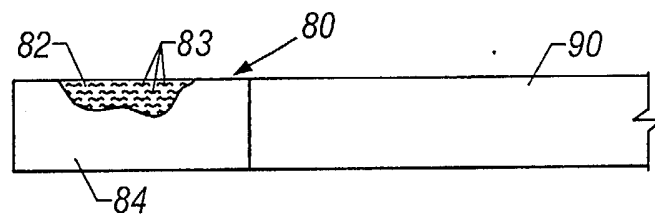


FIG. 16

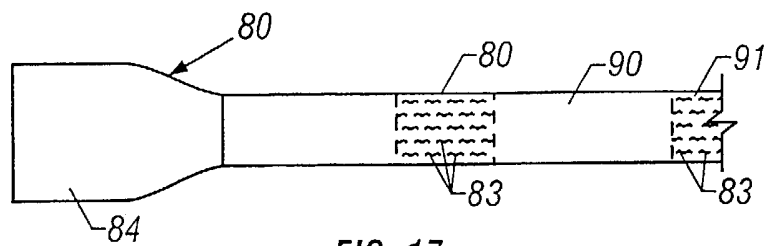


FIG. 17

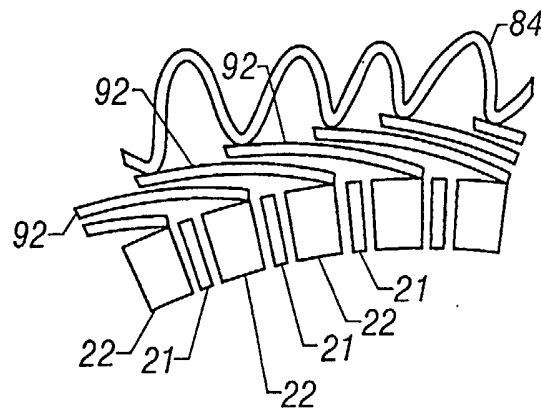


FIG. 18A

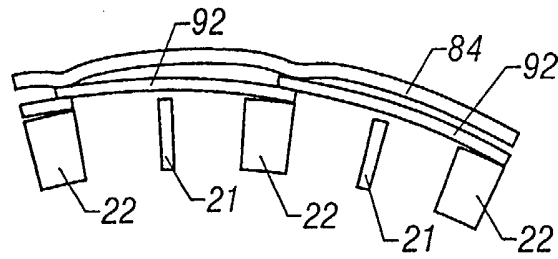


FIG. 18B

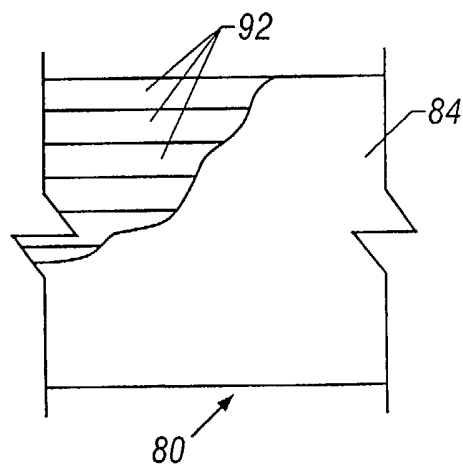


FIG. 18C

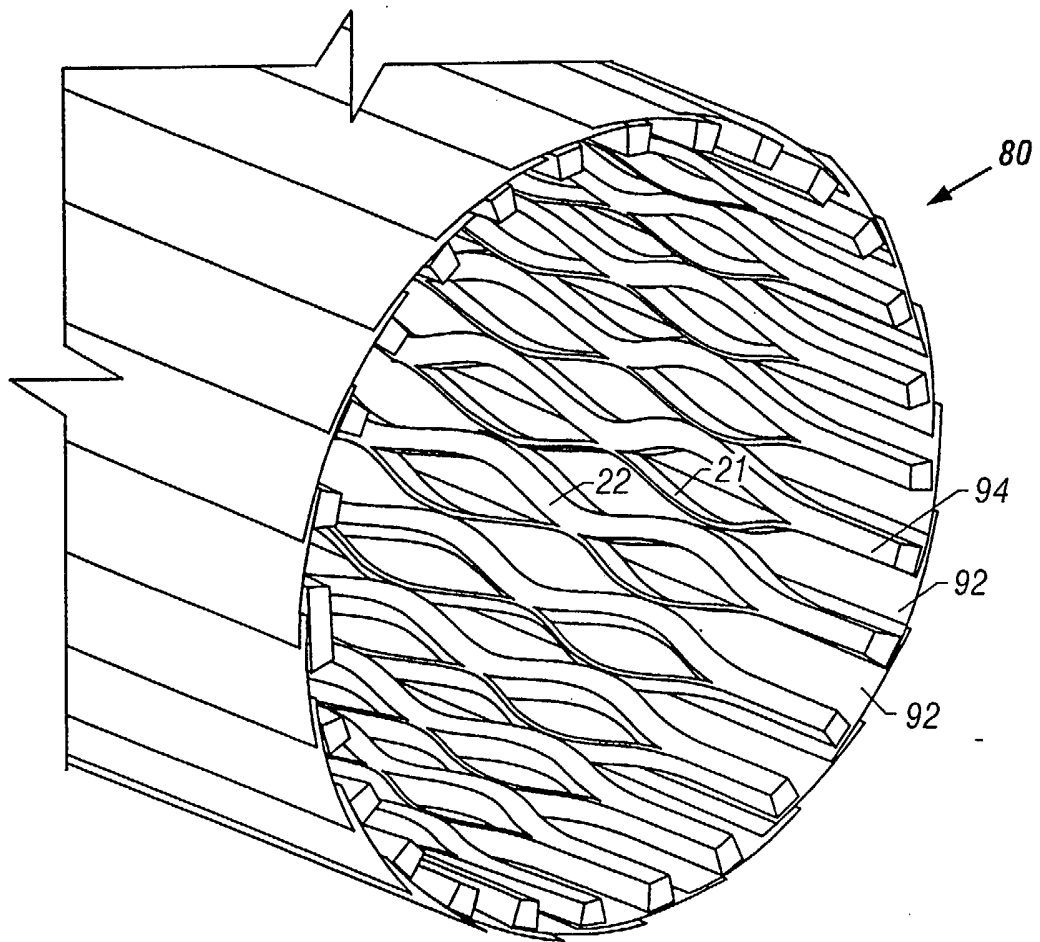


FIG. 19

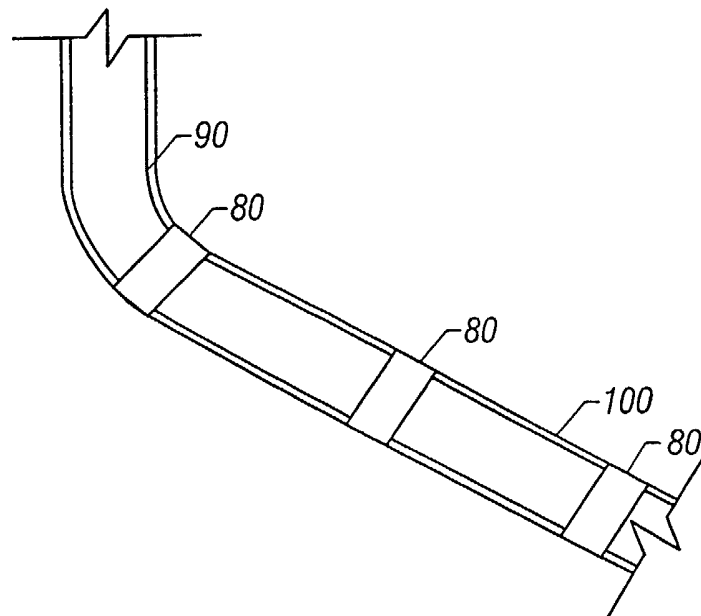


FIG. 20

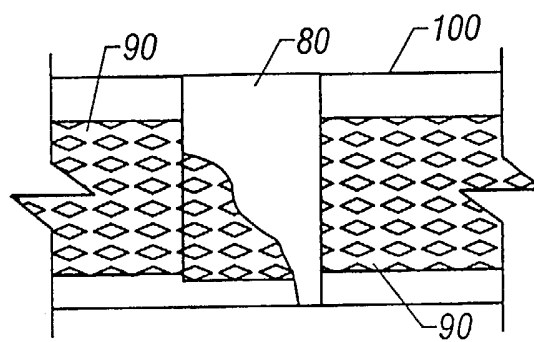


FIG. 21

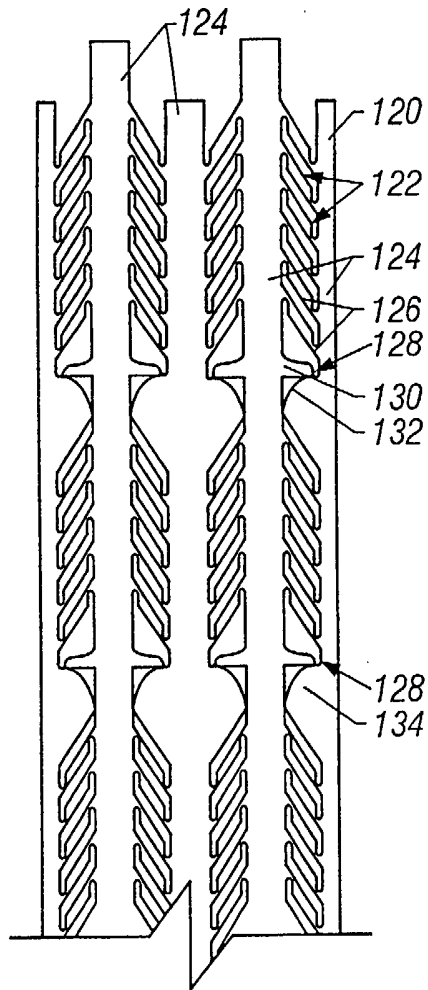


FIG. 22A

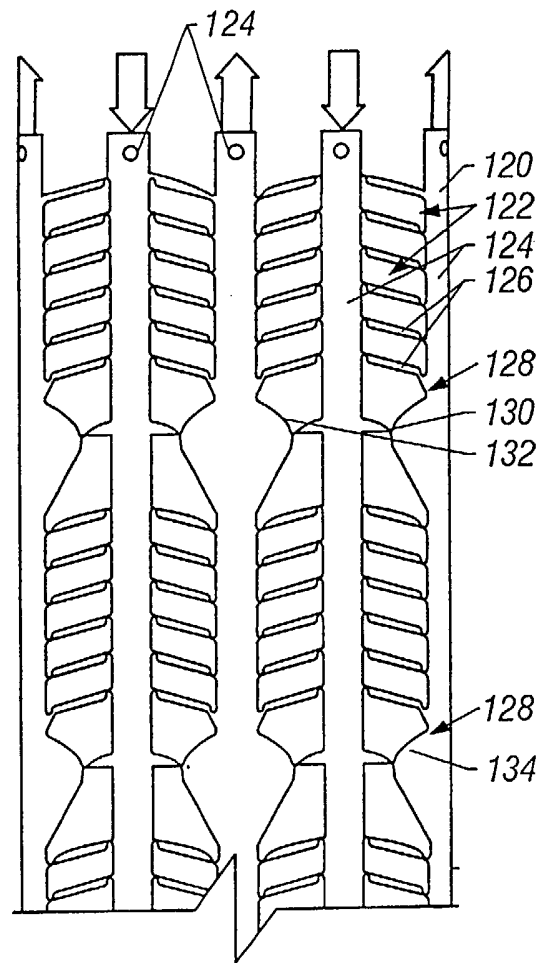


FIG. 22B

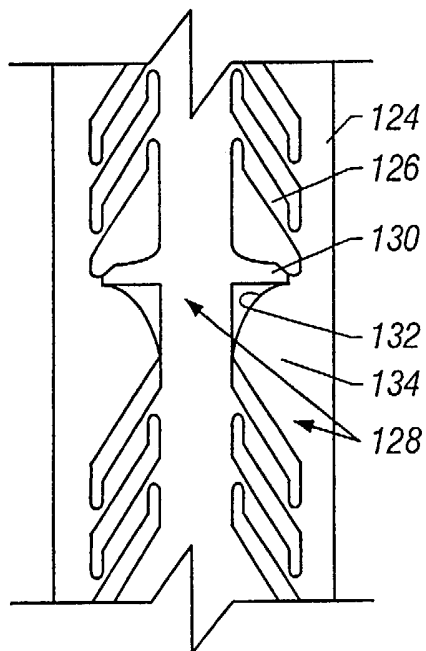


FIG. 23A

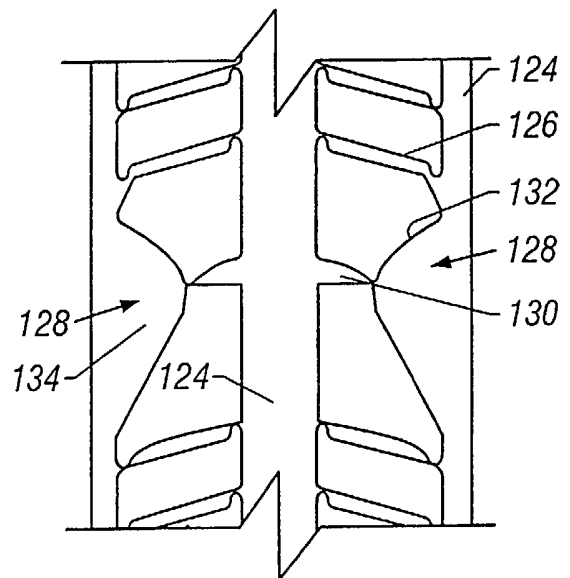


FIG. 23B

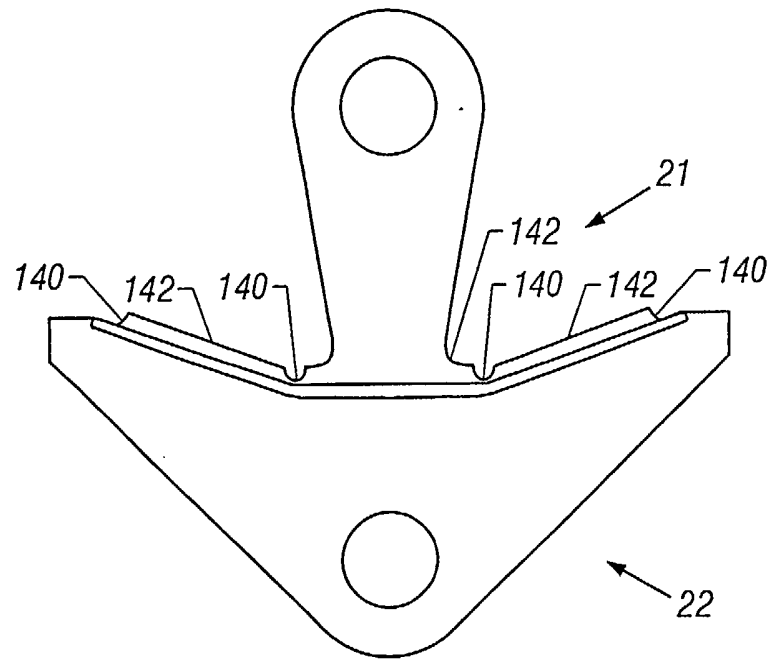


FIG. 24A

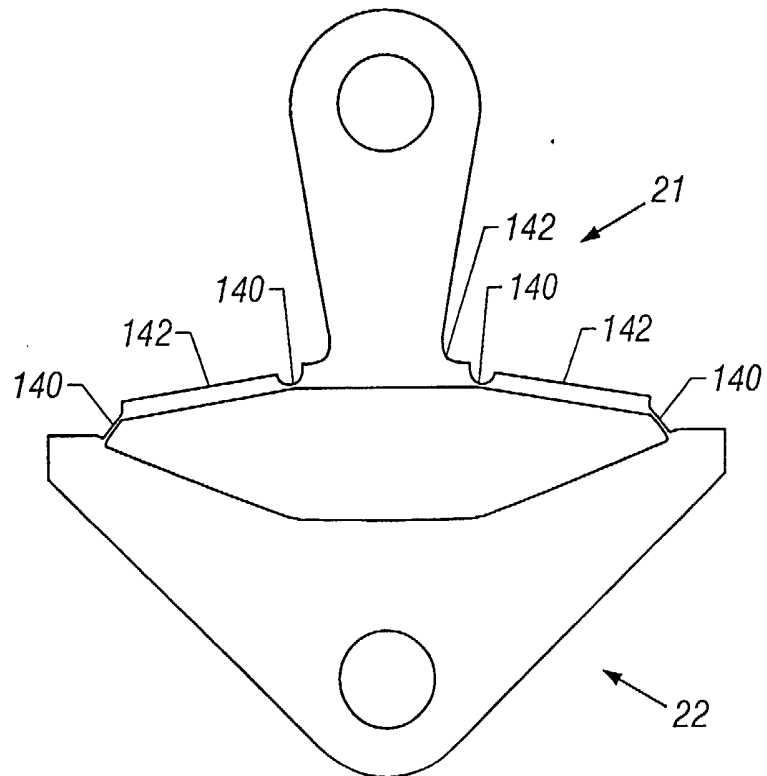


FIG. 24B

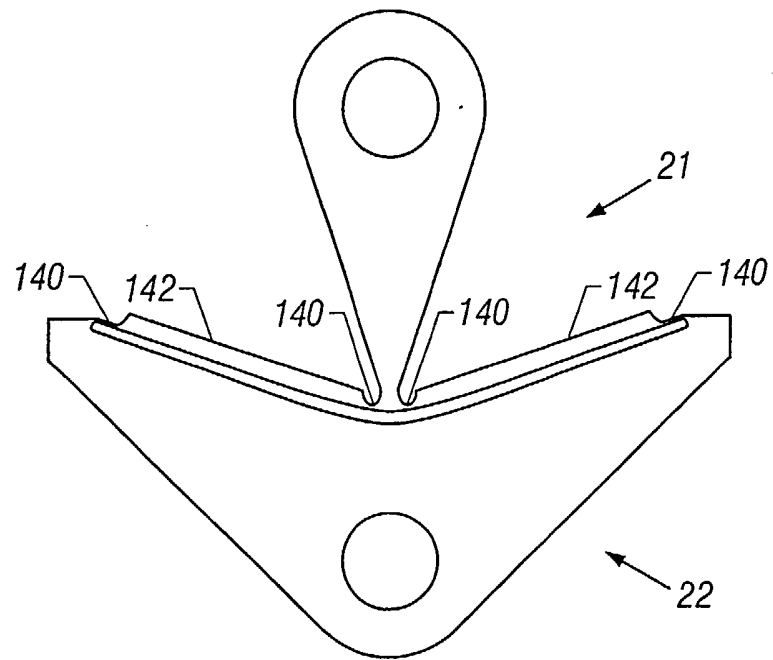


FIG. 25A

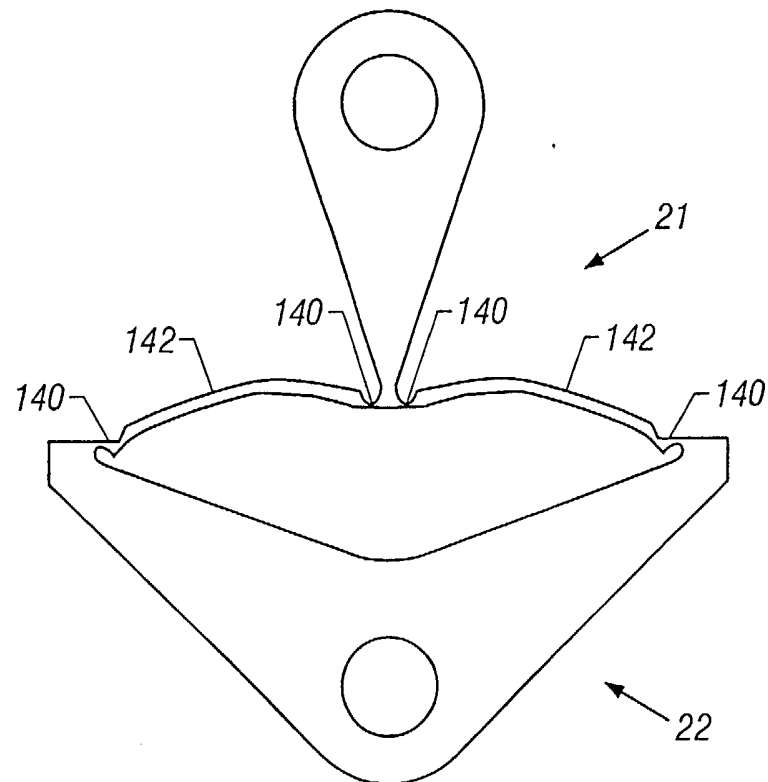


FIG. 25B

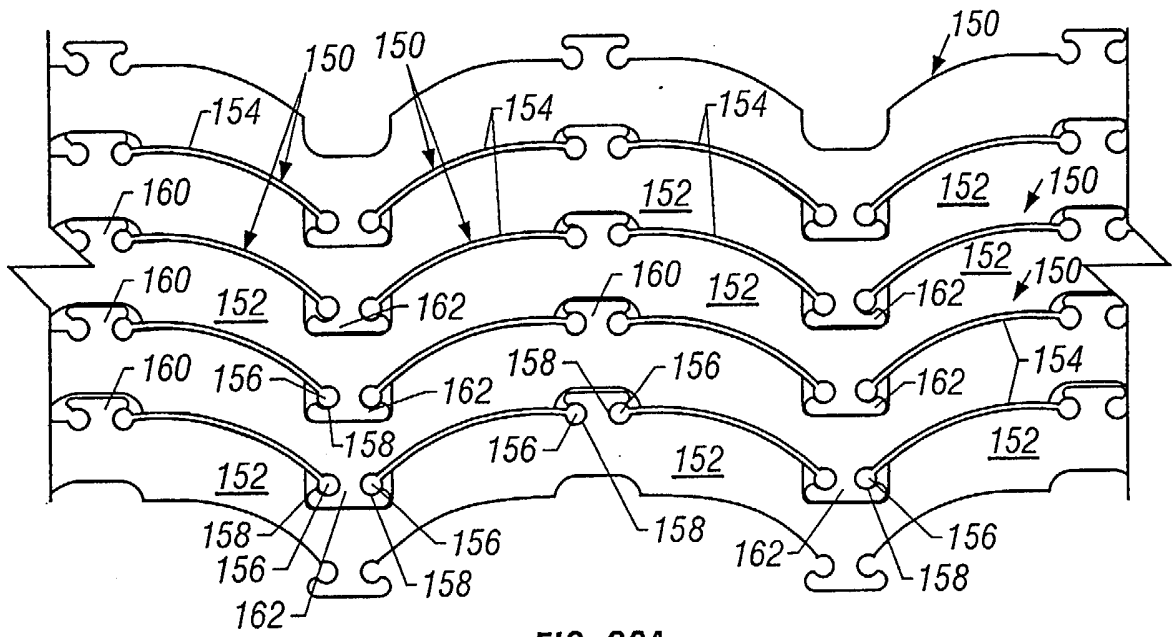


FIG. 26A

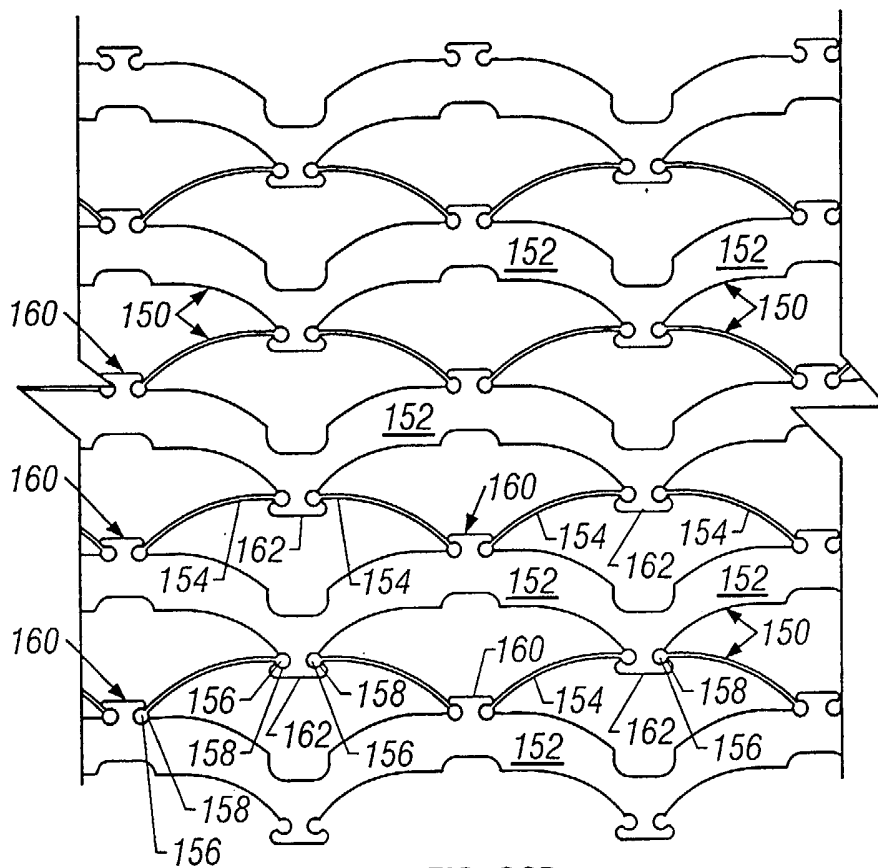


FIG. 26B

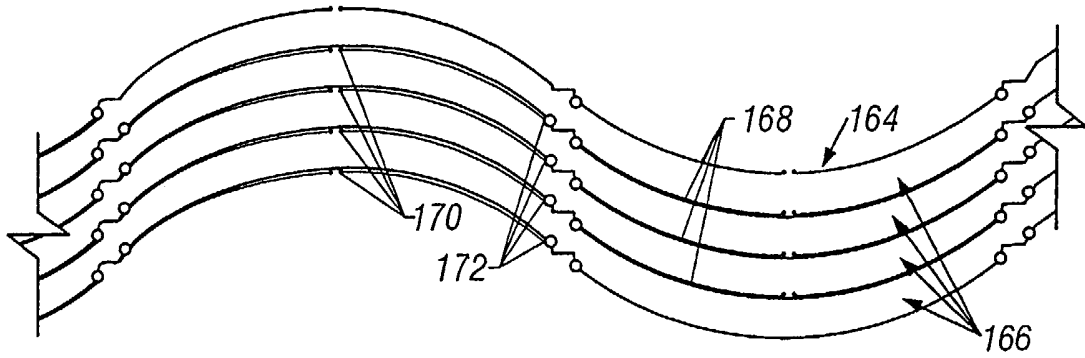


FIG. 27A

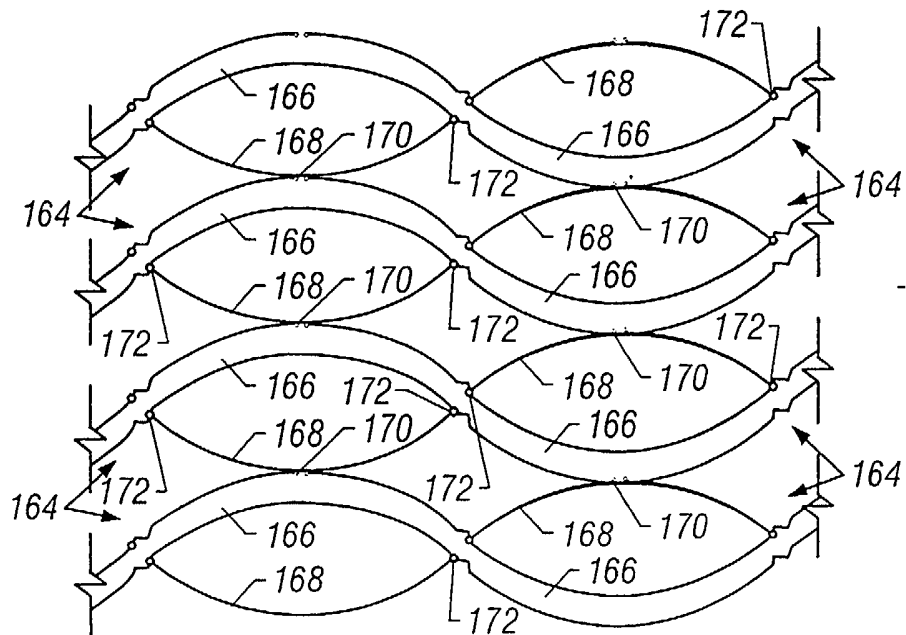


FIG. 27B

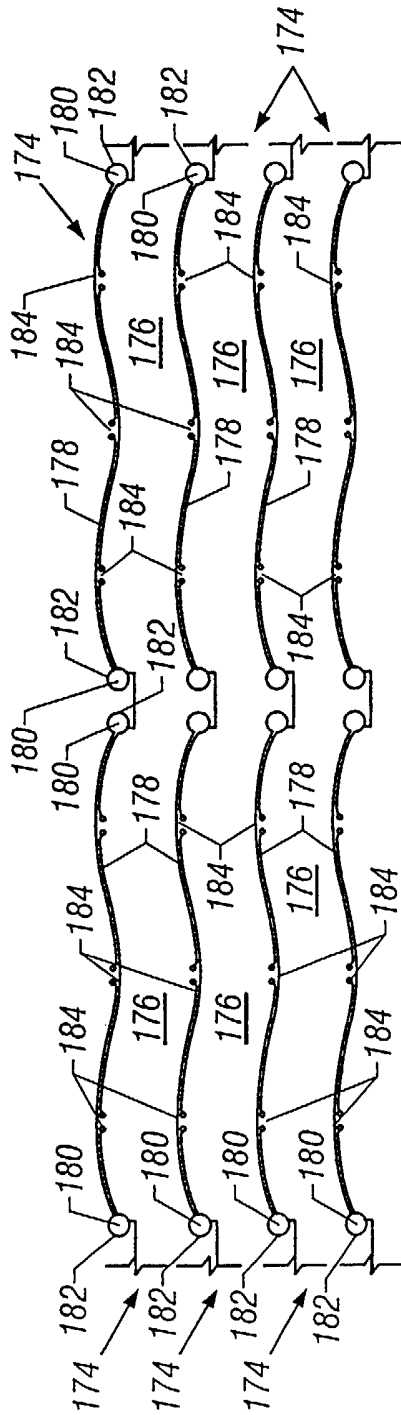


FIG. 28A

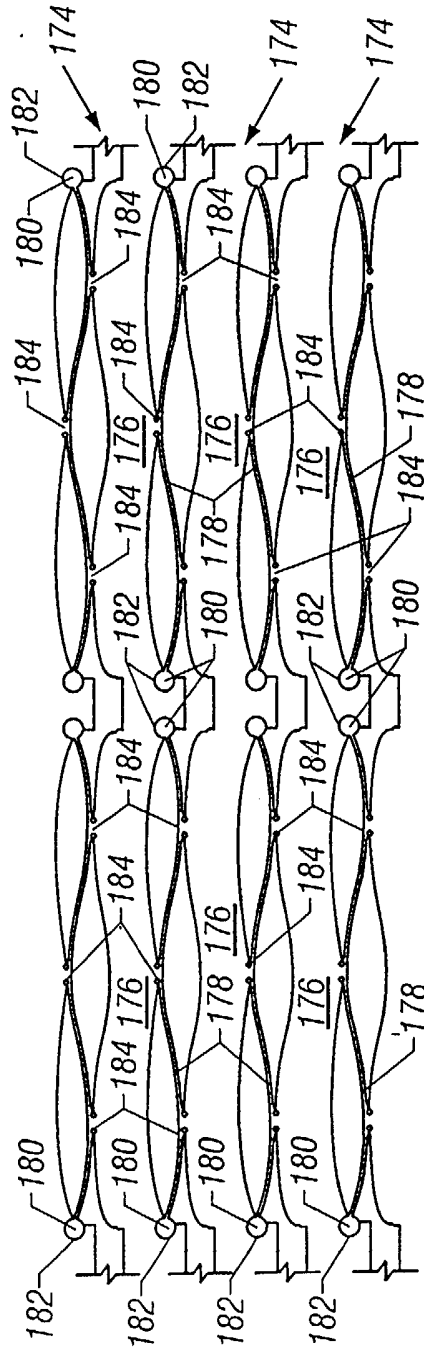


FIG. 28B

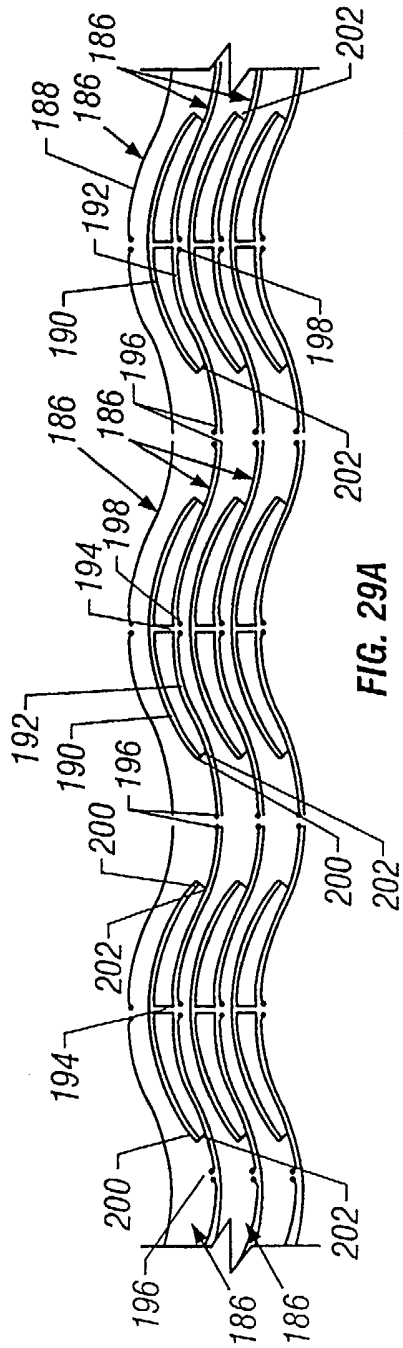


FIG. 29A

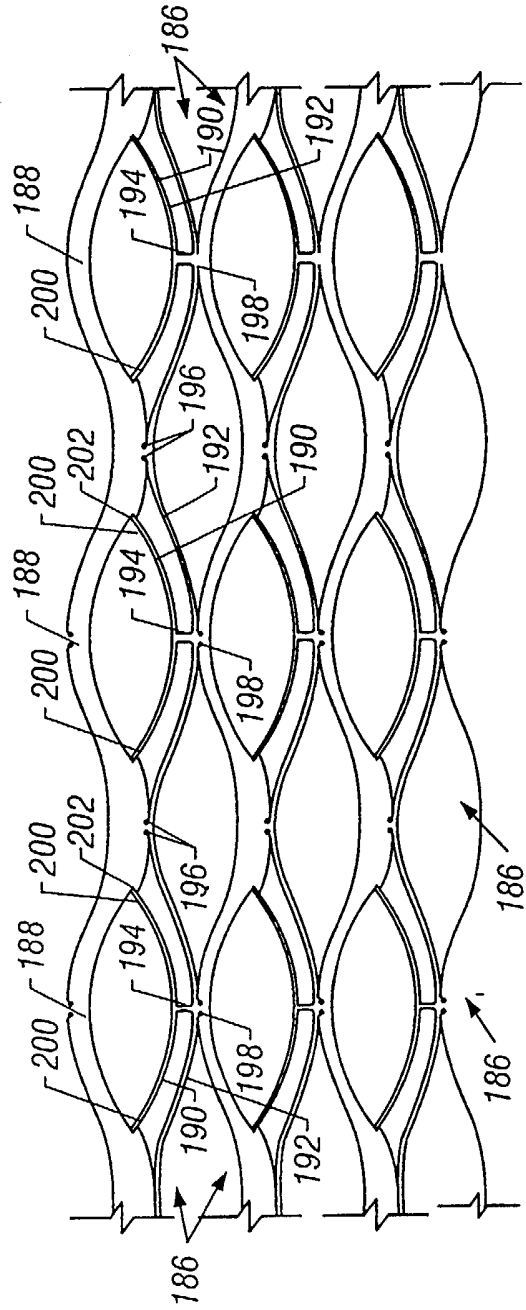


FIG. 29B

24/33

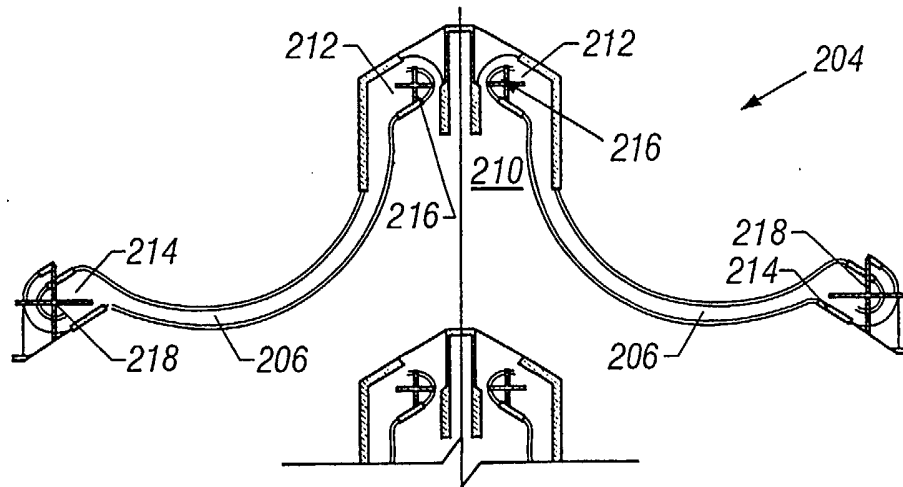


FIG. 30A

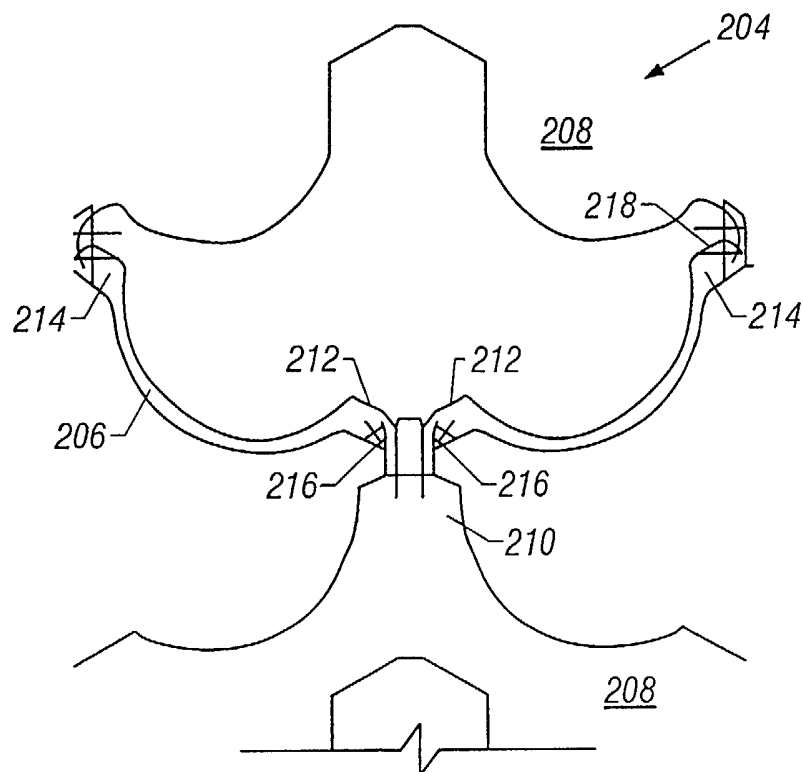


FIG. 30B

25/33

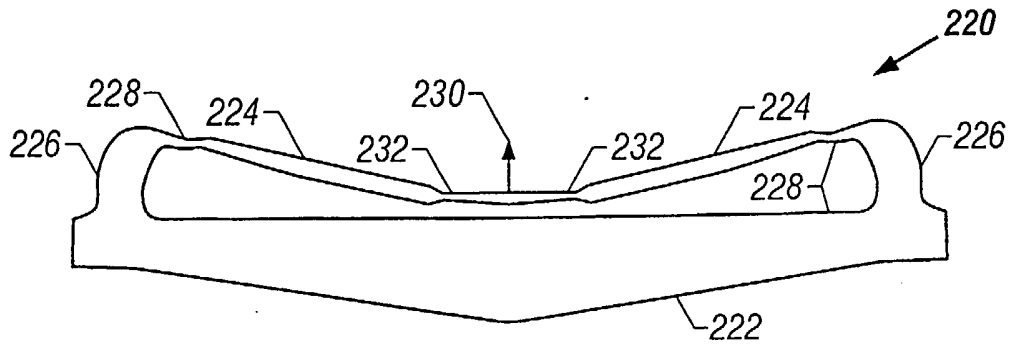


FIG. 31A

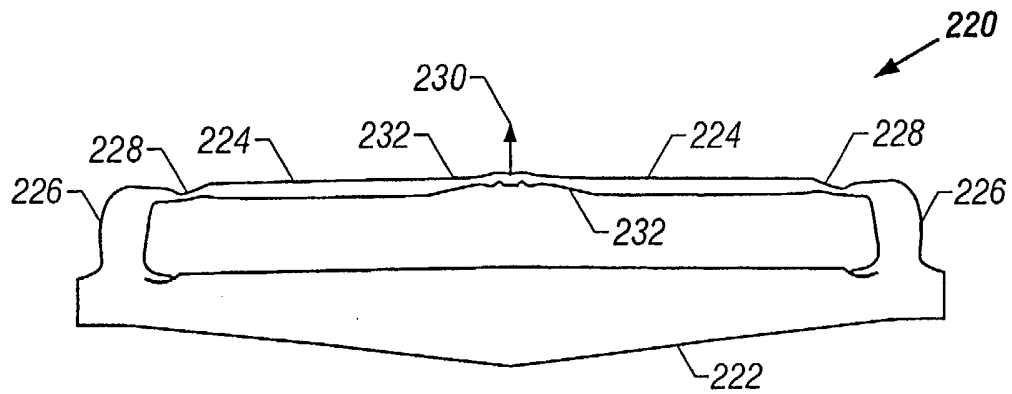


FIG. 31B

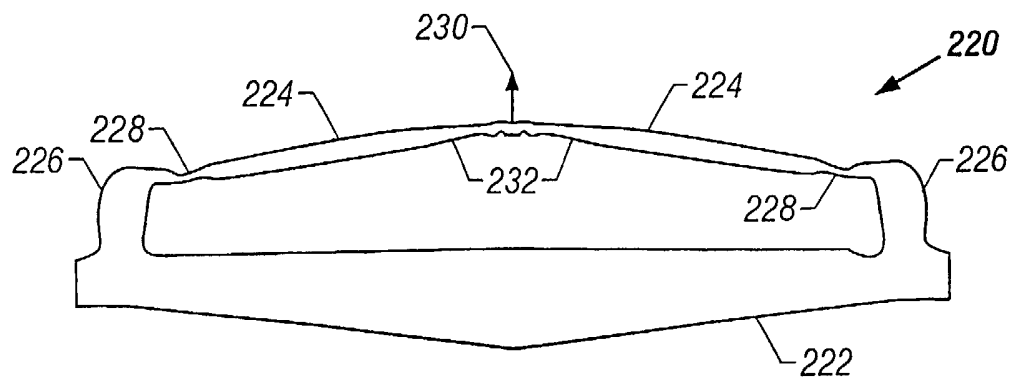


FIG. 31C

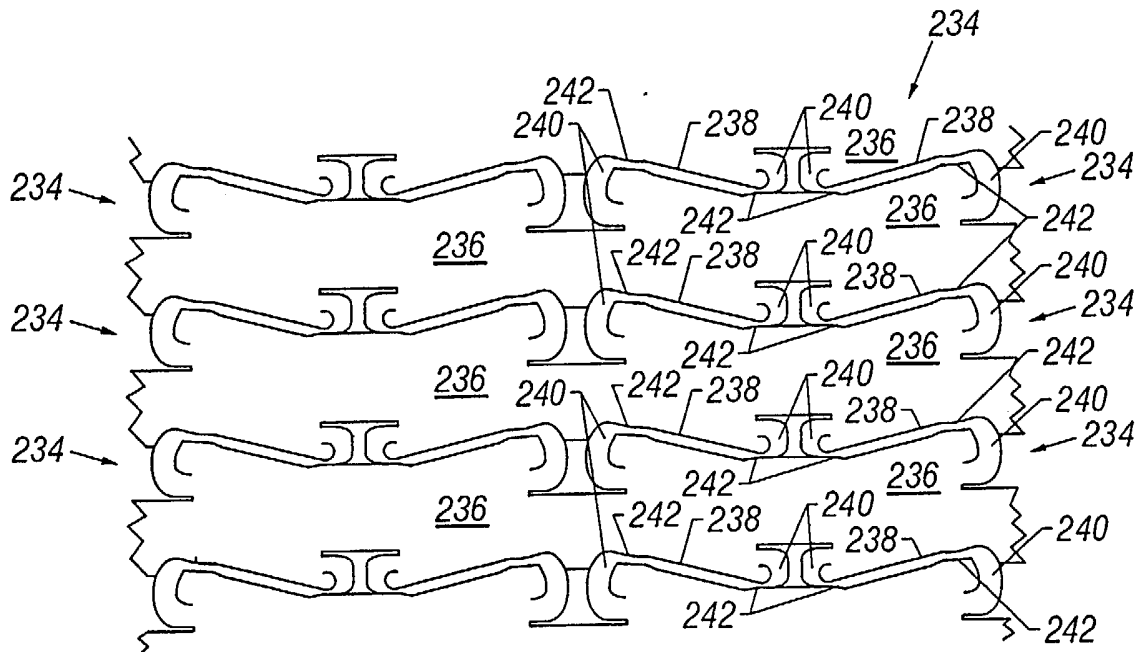


FIG. 32A

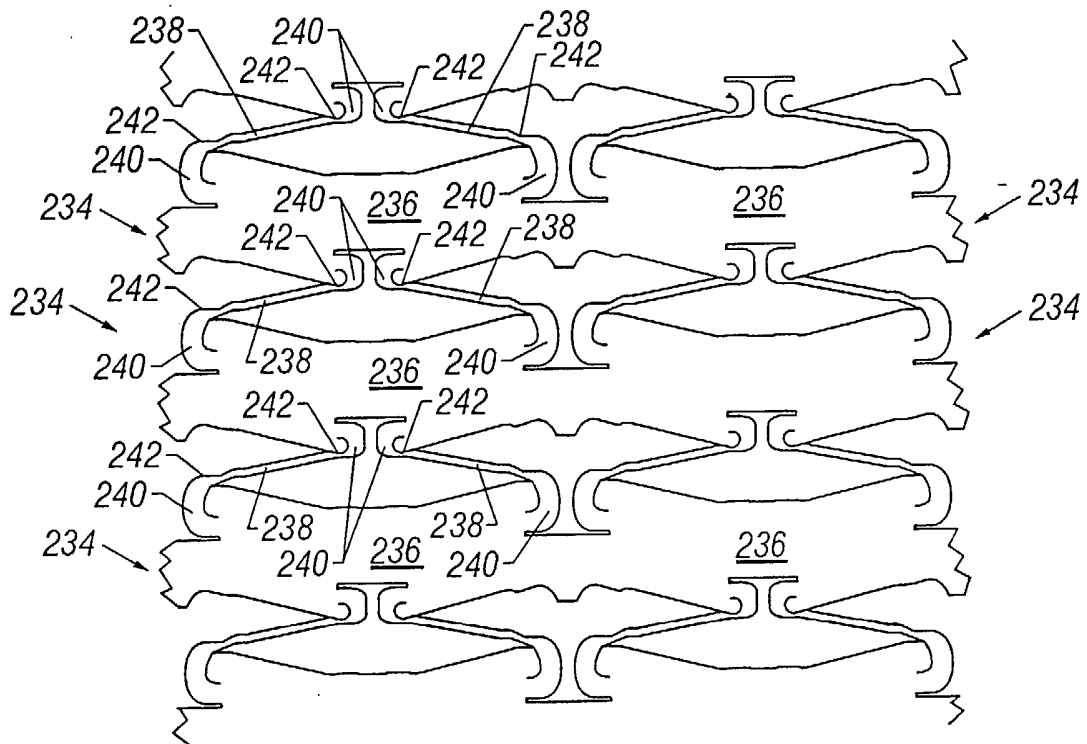


FIG. 32B

27/33

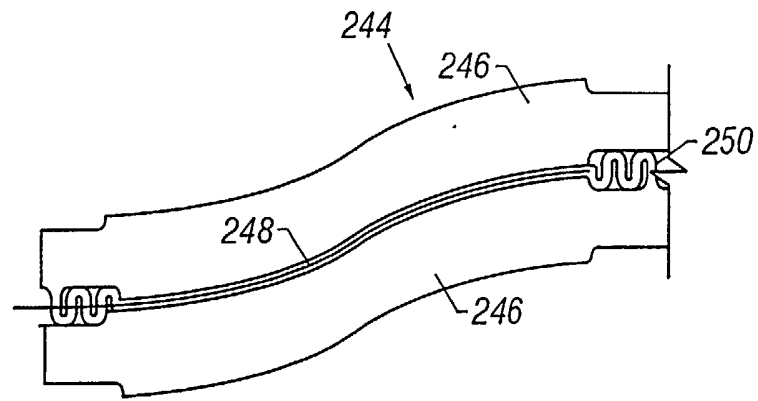


FIG. 33

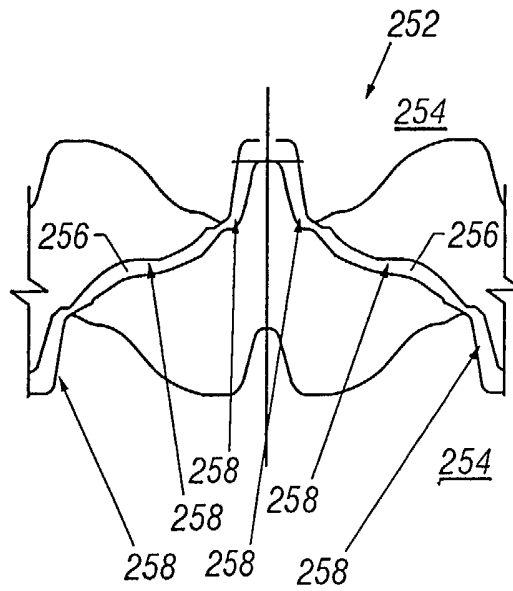


FIG. 34

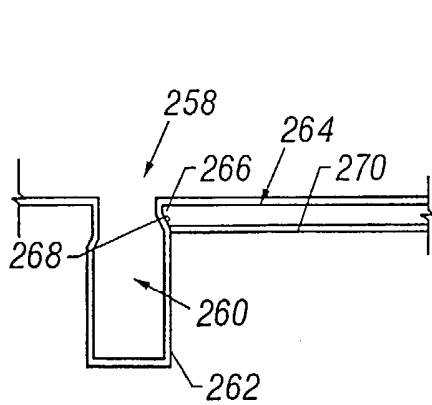


FIG. 35A

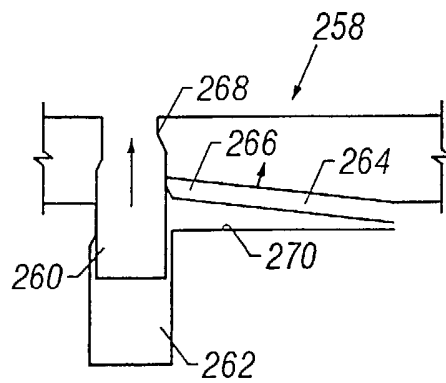


FIG. 35B

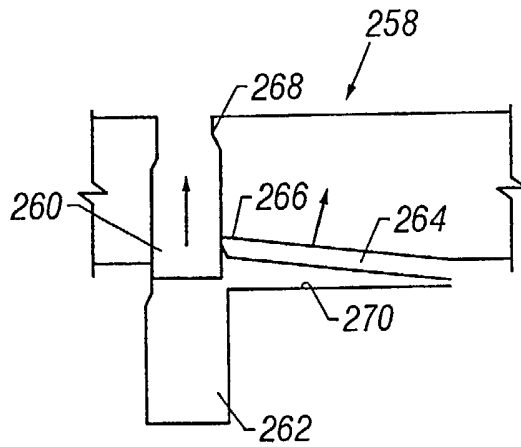


FIG. 35C

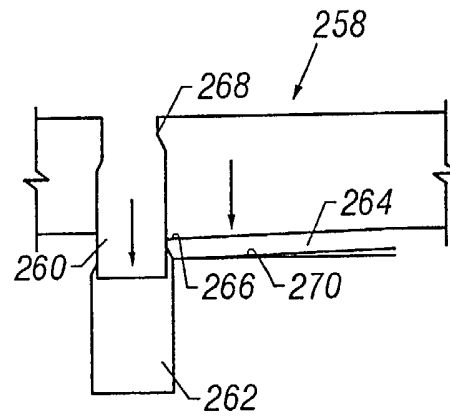


FIG. 35D

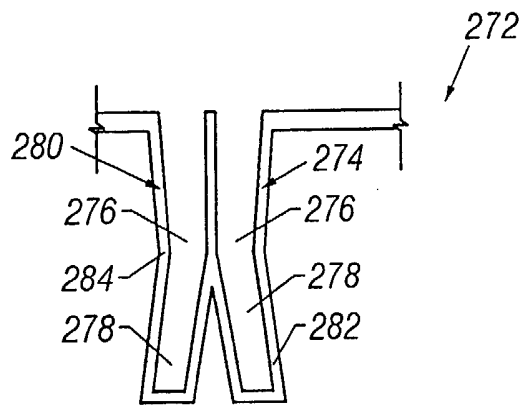


FIG. 36A

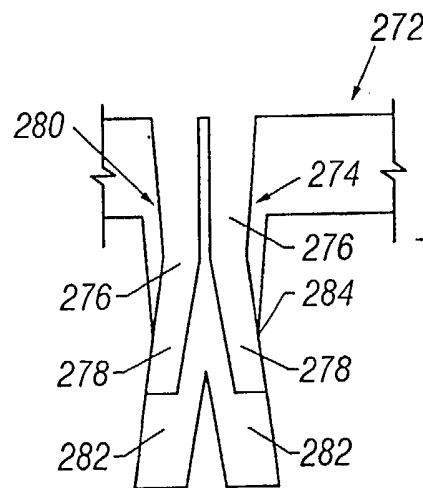


FIG. 36B

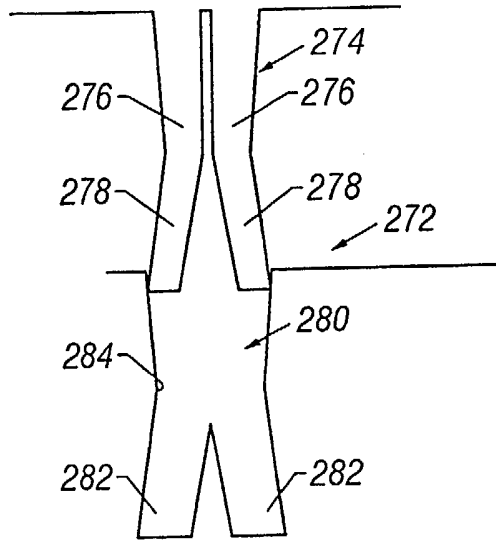


FIG. 36C

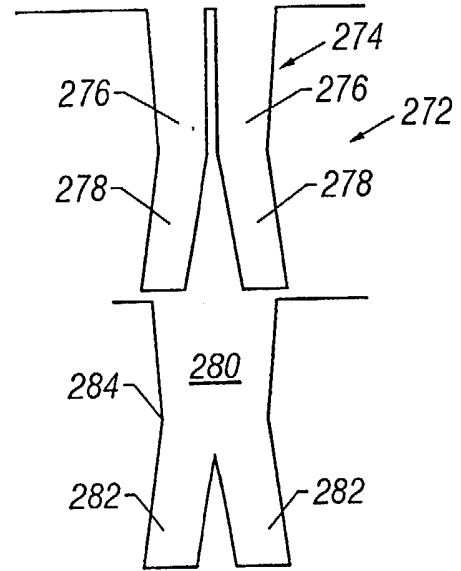


FIG. 36D

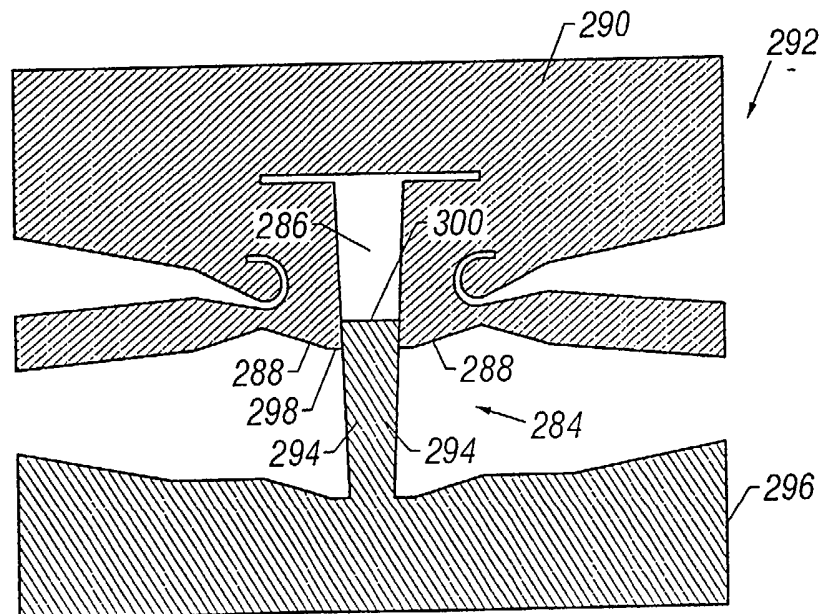


FIG. 37

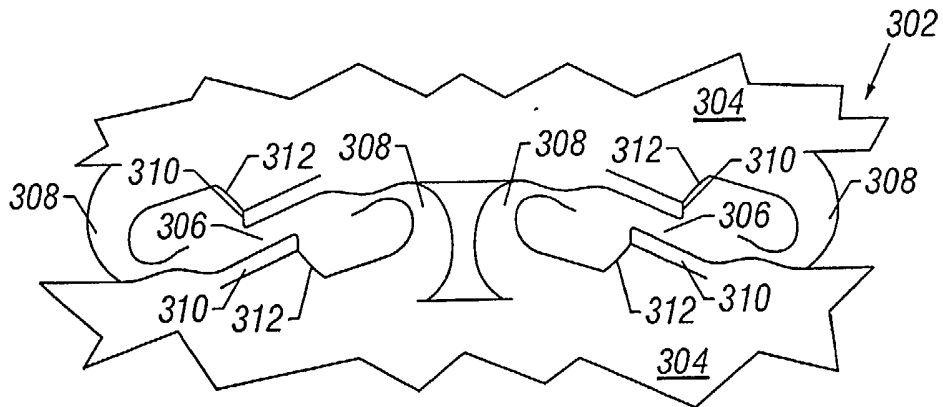


FIG. 38A

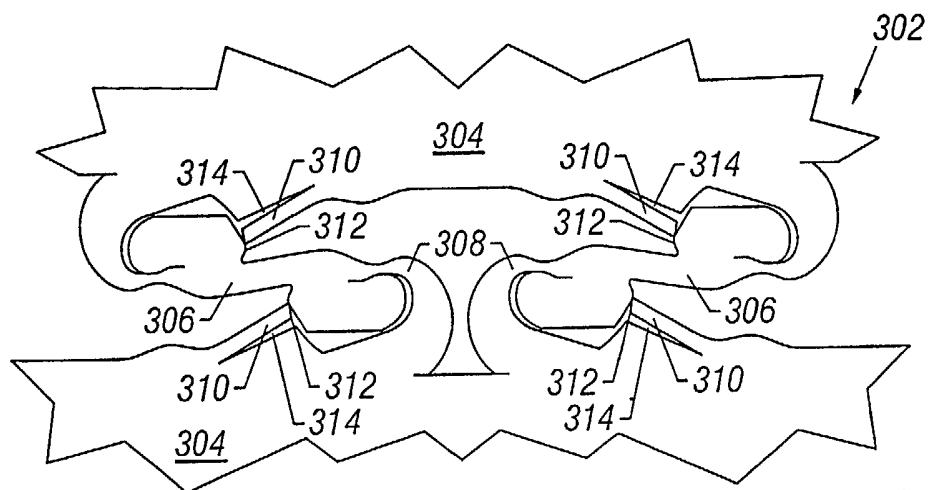


FIG. 38B

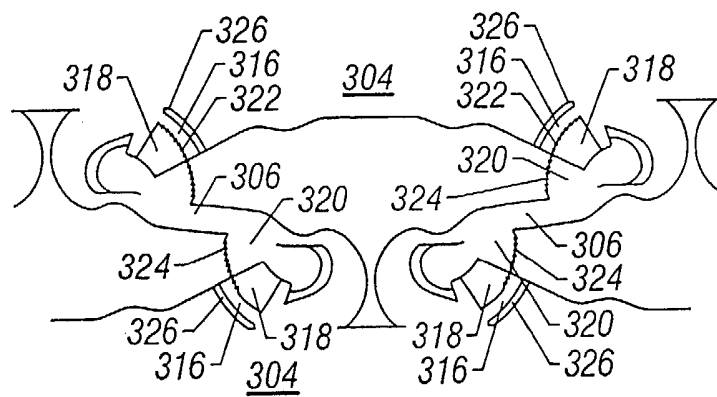


FIG. 39

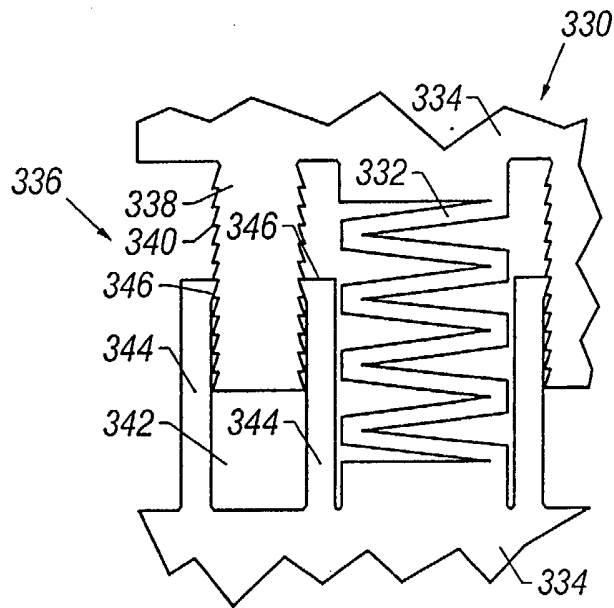


FIG. 40A

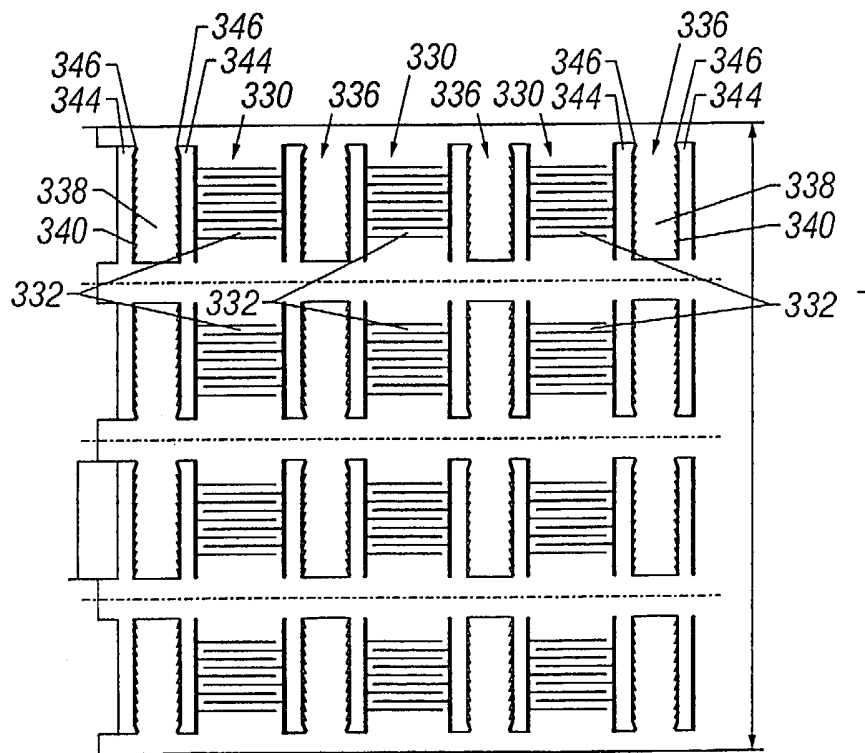


FIG. 40B

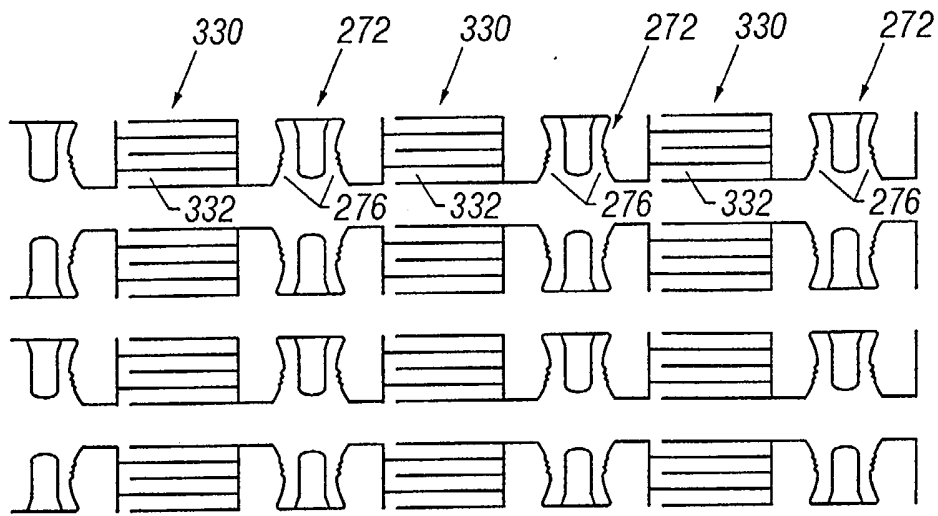


FIG. 41A

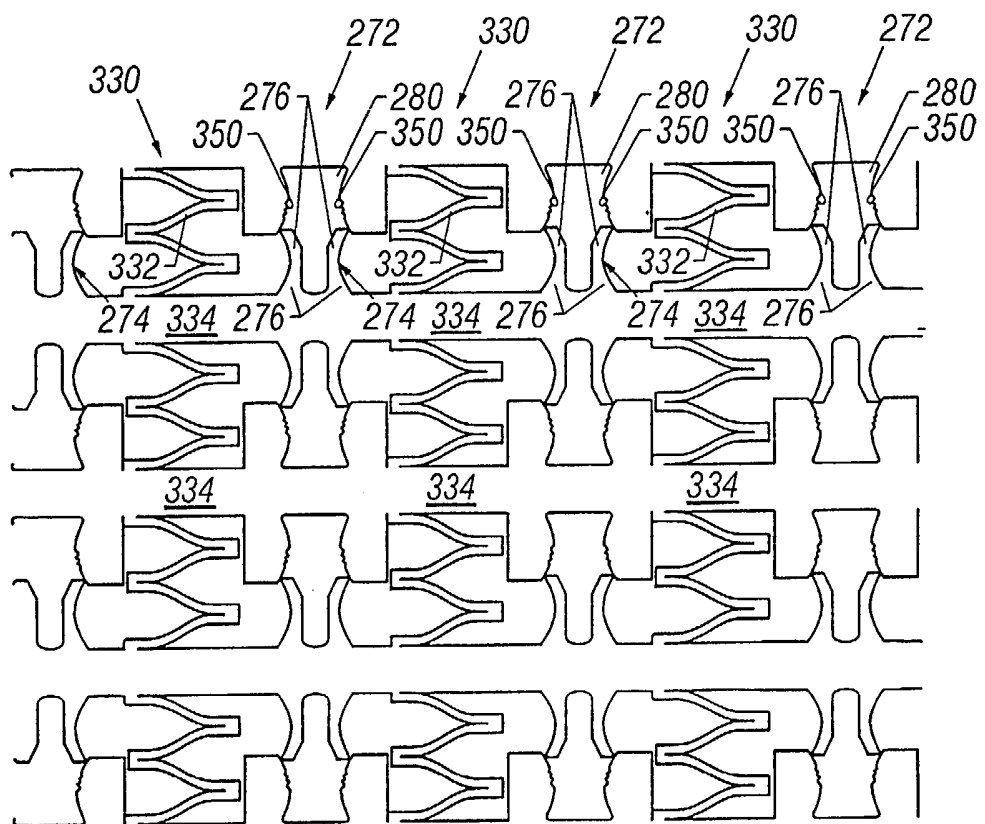


FIG. 41B

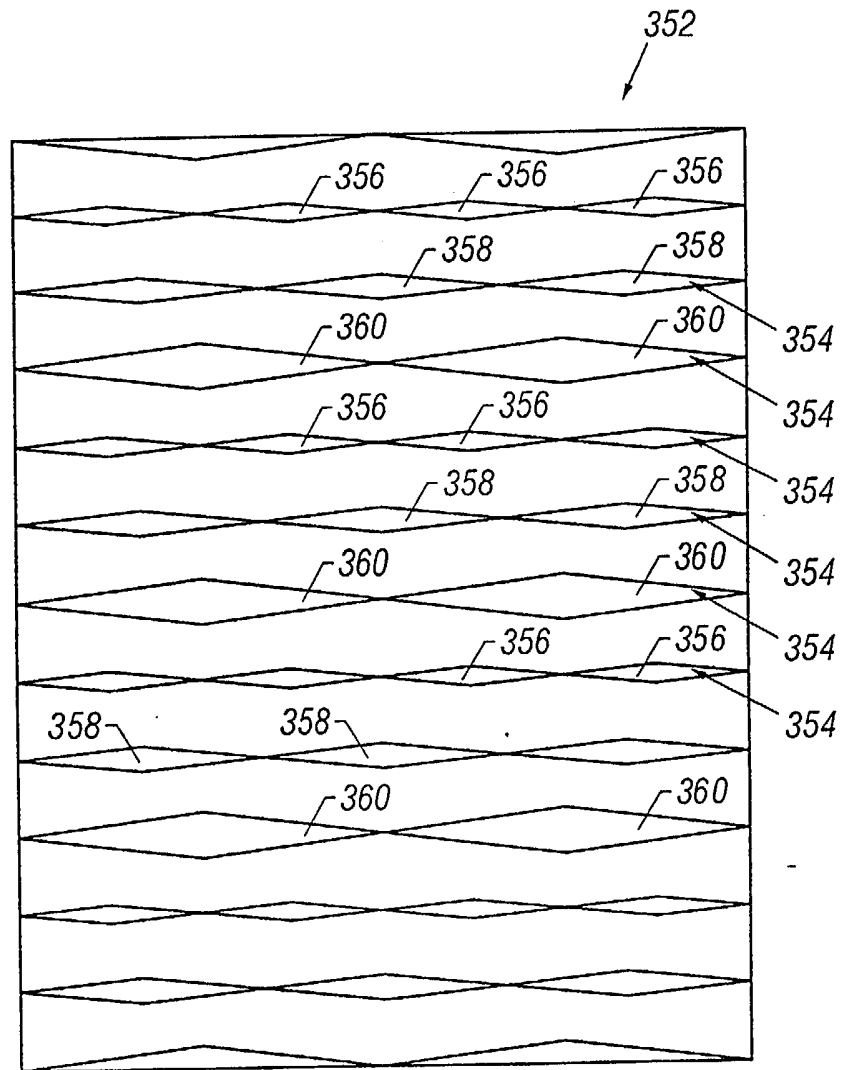


FIG. 42

RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

Van belang zijnde literatuur			
Categorie ¹	Vermelding van literatuur met aanduiding, voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of figuren.	Van belang voor conclusie(s) Nr.:	International Patent Classification (IPC)
X,E	NL-C 1.019.192 (Schlumberger Technology Corporation) * zie fig. 1 tot 4 D, de bijbehorende beschrijving en het voorrandsbewijs US aanvraag 60/242276 van 20 oktober 2000 *	1,2	E21B 43/08
X	WO 9.832.412 (Scimed Life Sijstems, Inc.) * zie fig.1- 9 en de bijbehorende beschrijving *	1,2	Onderzochte gebieden van de techniek, gedefinieerd volgens IPC 7 E21B 43/08 A61F 2/06 Computerbestanden WPI EPODOC

Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op:

Omvang van het onderzoek:

Onderzochte conclusies: Conclusies 1 en 2

Niet (volledig) onderzochte conclusies met redenen: ²

Overige conclusies;na eventueel vallen van de hoofdconclusie gezien NL-C 1.019.192,op naam van de zelfde aanvrager, en van oudere rang, vormt conclusie 2 het vervangend onderwerp, waarmee de verdere conclusies niets uitstaande hebben.

Datum waarop het onderzoek werd voltooid: 11 mei 2002

Vooronderzoeker: Ir. J.G. Hofman

¹ Verklaring van de categorie-aanduiding: zie apart blad.

² Op grond van artikel 3:45 j° de artikelen 6:4 en 6:7 van de Algemene wet bestuursrecht, kan aanvrager tegen de niet-eenheidsbeslissing bezwaar maken bij het Bureau voor de Industriële Eigendom, binnen 6 weken na de bekendmaking van deze beslissing.

Categorie van de vermelde literatuur:

- X: op zichzelf van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- Y: in samenhang met andere geciteerde literatuur van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- A: niet tot de categorie X of Y behorende van belang zijnde stand van de techniek
- O: verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek
- P: literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum
- T: niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding
- E: colliderende octrooiaanvraag
- D: in de aanvraag genoemd
- L: om andere redenen vermelde literatuur
- &: lid van dezelfde octrooifamilie; corresponderende literatuur

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE
STAND VAN DE TECHNIEK, UITGEVOERD IN OCTROOIAANVRAGE NR. 1019753**

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooigeschriften genoemd in het rapport. De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau 16 mei 2002

De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door het Bureau voor de Industriële Eigendom gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

In het rapport genoemd octrooi- geschrift	datum van publicatie	overeenkomend(e) geschrift(en)	datum van publicatie
NL1019192 C	2001-10-18		
WO9832412 A	1998-07-30		
		AU6038198 A	1998-08-18
		EP0961597 A	1999-12-08
		BR9806794 A	2000-05-16
		CN1261262T T	2000-07-26
		JP2001511030T	2001-08-07
