



(12) SØKNAD

(19) NO

(21) 20131311

(13) A1

NORGE

(51) Int Cl.

G05D 16/06 (2006.01)

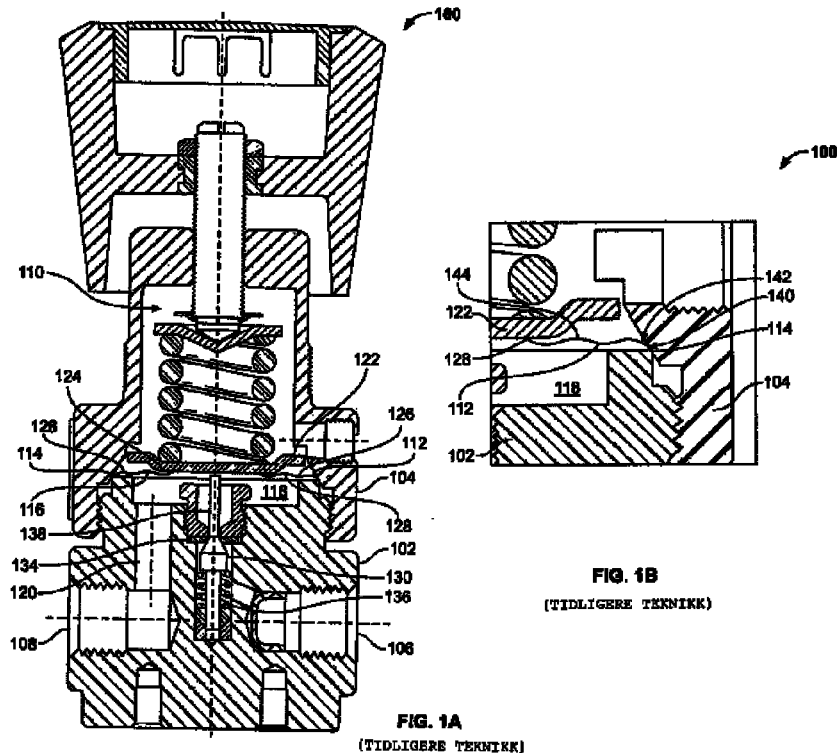
Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20131311	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2012.02.22 PCT/US2012/026099
(22)	Inng.dag	2013.10.01	(85)	Videreføringsdag	2013.10.01
(24)	Løpedag	2012.02.22	(30)	Prioritet	2011.03.21, US, 13/052,475
(41)	Alm.tilgj	2013.10.01			
(73)	Innehaver	Tescom Corp, 12616 Industrial Blvd., US-MN55330 ELK RIVER, USA			
(72)	Oppfinner	Todd Larsen, 10916 90th Avenue, US-MN56353 MILACA, USA			
		Jason D Clifford, 4070 Sunset Terrace N, US-MN55443 BROOKLYN PARK, USA			
		Brian J Tutt, 3447 County Road 113, US-MN56401 BRAINERD, USA			
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge			

(54) Benevnelse **MEMBRANGRENSEFLATEAPPARATUR FOR FORBEDRING AV EN LEVETID FOR EN MEMBRAN**

(57) Sammendrag

Membrangrenseflateapparat for å forbedre levetiden for en membran er beskrevet. En eksempelvis fluidregulator innbefatter en fluidstrømningspassasje mellom et innløp og et utløp, hvor et sensorkammer definerer et parti av fluidstrømningspassasjen. En membran føler et trykk i sensorkammeret og en membrangrenseflate som grenser til sensorkammeret har en kurvet overflate for å komme i kontakt med et parti av membranen som beveger seg som respons på trykkendringer i sensorkammeret. Den kurvede overflaten virker inn på en mengde av belastning påført membranpartiet under drift av fluidregulatoren.



MEMBRANGRENSEFLATEAPPARATUR FOR FORBEDRING AV EN LEVETID FOR EN MEMBRAN

OPPFINNELSENS OMRÅDE

[0001] Dette patentet gjelder generelt fluidregulatorer og mer spesielt membrangrenseflateapparat for forbedring av en levetid for en membran.

BAKGRUNN

[0002] Fluidregulatorer blir vanligvis fordelt gjennom hele prosessreguleringssystemene for å regulere trykkene på forskjellige fluider (f.eks. væsker, gasser, osv.). Fluidregulatorer benyttes typisk for å regulere trykket på et fluid for hovedsakelig å ha en konstant verdi. Spesifikt vil en fluidregulator ha et innløp som typisk tar imot et tilførselsfluid ved et relativt høyt trykk og tilveiebringer et forholdsvis lavere og hovedsakelig konstant trykk ved et utløp. For å regulere nedstrømstrykket vil fluidregulatorer vanligvis innbefatte et sensorelement eller en membran for å føle et utløpstrykk i fluidkommunikasjon med et nedstrømstrykk. Elastomere membraner er kostnadseffektive og benyttes typisk med lavtrykksapplikasjoner eller ikke-korrosive prosessfluider. For høy-rensingsapplikasjoner, høy-trykksapplikasjoner eller svært korrosive prosessfluider, vil fluidregulatorer ofte benytte en metallmembran (f.eks. en rustfri stålmembran).

[0003] For å koble en metallmembran til en fluidregulator vil konvensjonelle fluidregulatorer klemme en omkretskant av en metallmembran mellom regulatorens ventillegeme og en kappe. En slik klemfestet kobling lokaliserer deformasjon og belastninger på metallmembranen. Videre, for å tilveiebringe bæring for metallmembranen, vil fluidregulatorer typisk benytte en støtteplate som har en vesentlig flat eller plan kontaktflate som kommer i inngrep med metallmembranen. Imidlertid innbefatter noen metallmembraner konvolusjoner eller bølgeformede konturer for å øke membranens følbarehet. En støtteplate, som har en vesentlig plan kontaktflate, kommer i inngrep med en membran som har konvolusjoner med et relativt lite kontaktområde, og øker dermed belastningskonstruksjonen for metallmembranen på kontaktområdene. Slike lokaliserte belastningskonsentrasjoner påført membranen kan vesentlig redusere levetiden eller utmattelsestiden for metallmembranen, og dermed gi øket vedlikehold og høyere kostnader.

OPPSUMMERING

[0004] I ett eksempel innbefatter en fluidregulator en fluidstrømningspassasjevei mellom et innløp og et utløp, hvor et sensorkammer definerer en andel av fluidstrømningspassasjen.

En membran vil føle trykk i sensorkammeret og en membrangrenseflate som grenser til sensorkammeret har en kurvet flate for å komme i kontakt med et parti av membranen som beveger seg som respons på trykkendringer i sensorkammeret. Den kurvede flaten påvirker en belastningsmengde påført det partiet av membranen under drift av fluidregulatoren.

[0005] I et annet eksempel vil en fluidregulator innbefatte en membranbærer anbrakt mellom et hus og et ventillegeme for å bære et bevegelig parti av en membran i fluidregulatoren. Membranen bærer en kurvet flate som hovedsakelig er komplementær med en kurvet overflate i flaten på det bevegelige partiet av membranen for å øke en kontaktflate mellom membranbæreren og det bevegelige partiet av membranen under drift.

KORT BESKRIVELSE AV TEGNINGENE

[0006] FIG. 1A illustrerer en kjent fluidregulator.

[0007] FIG. 1B illustrerer et forstørret riss av et parti av den kjente fluidregulatoren i FIG. 1A

[0008] FIG. 2A illustrerer et eksempel på en fluidregulator beskrevet her som har en metallmembran og som er vist i en lukket posisjon.

[0009] FIG. 2B illustrerer et eksempel på fluidregulator ifølge FIG. 2A vist i en åpen posisjon.

[0010] FIG. 3A er et forstørret riss av et parti av den eksempelvis fluidregulatoren i FIGURENE 2A og 2B.

[0011] FIG. 3B er enda et forstørret riss av et parti av den eksempelvis fluidregulatoren av FIGURENE 2A, 2B og 3A.

[0012] FIG. 4 illustrerer et eksempel på en tilbakeholder beskrevet her for de eksempelvis fluidregulatoren ifølge FIGURENE 2A, 2B, 3A og 3B.

[0013] FIG. 5A illustrerer et eksempel på en membranplate beskrevet her for den eksempelvis fluidregulatoren ifølge FIGURENE 2A, 2B, 3A og 3B.

[0014] FIG. 5B er et tverrsnittsriss av membranplaten ifølge FIG. 5A.

DETALJERT BESKRIVELSE

[0015] Eksempelvis fluidregulatorer beskrevet her vil vesentlig forbedre levetiden eller utmattelsestiden for et sensorelement eller -membran. Mer konkret, de eksempelvis fluidregulatoren beskrevet her innbefatter én eller flere membrangrenseflater eller membranbærere for å redusere lokaliserte deformasjons- eller belastningskonstruksjoner på partier i membranen som beveger seg (f.eks. flekser eller bøyer seg) under drift av fluidregulatoren.

[0016] En eksempelvis fluidregulator beskrevet her innbefatter en membrangrenseflate tilgrensende et sensorkammer i fluidregulatoren. Membrangrenseflaten har en kurvet overflate for å komme i kontakt med et parti av membranen som beveger seg som respons på trykkendringer i sensorkammeret. Den kurvede overflaten virker inn med en stressmengde påført det bevegelige partiet av membranen under drift. Spesielt, den kurvede overflaten beskrevet her kommer i inngrep med slike bevegelige membranpartier med større kontaktoverflate for å fordele belastninger over en større andel av membranen, for derved å redusere lokaliserte belastningskonstruksjoner på de membranpartiene som beveger seg under drift.

[0017] I noen eksempler som er beskrevet her, vil en kurvet overflate av membrangrenseflaten omfatte en flate eller inngrepsoverflate som har en kurvet profil som er komplementær med en profil av en andel der membrangrenseflaten kommer i inngrep under drift. F.eks., en membrangrenseflate for en fluidregulator beskrevet her innbefatter en bærer eller kontaktflate som har en tverrsnittsform eller -profil som i hovedsak er tilsvarende en tverrsnittsform eller -profil for en membran, for i hovedsak å øke kontaktarealet mellom membrangrenseflaten og membranen. Med andre ord blir kontaktflaten konfigurert eller formet for i hovedsak, på en pardannende måte, komme i inngrep med membranen når membranen bøyer seg eller flekser for å komme i inngrep med membrangrenseflaten. Som en følge av dette vil den økede kontaktflaten mellom membrangrenseflaten for fluidregulatoren og membranen redusere belastningskonsentrasjoner ved fordeling av belastninger påført på membranen over et større område eller større parti av membranen, for derved vesentlig å redusere lokaliserte belastninger eller utmattingsdeformasjoner for membranen. Som en følge av dette vil membrangrenseflaten betydelig forbedre levetiden eller utmattingstiden for membranen.

[0018] Før diskusjon av den eksempelvis fluidregulatoren beskrevet her, vil det bli tilveiebragt en kort beskrivelse av en kjent fluidregulator 100 i FIG. 1A og 1B. Med referanse til FIG. 1A og 1B, vil den eksempelvis fluidregulatoren 100 innbefatte et ventillegeme 102 som er gjengbart koblet til en kappe 104 som definerer en fluidpassasjevei mellom et innløp 106 og et utløp 108. En belastningssammenstilling 110 anordnes innenfor kappen 104, og er justerbar for å tilveiebringe en belastning på en membran 112, hvor belastningen tilsvarer et ønskelig utløpstrykk for fluidet. En periferisk kant 114 i membranen 112 blir klemfestet eller fanget mellom kappen 104 og ventillegemet 102 slik at en første side 116 i membranen 112 og ventillegemet 102 definerer et sensorkammer 118 som er i

fluidkommunikasjon med utløpet 108 via en passasjevei 120. For å tilveiebringe bæring for membranen 112, vil fluidregulatoren 100 innbefatte en støtteplate 122 som har en hovedsakelig flat eller plan kontaktflate 124 som kommer i inngrep med et parti av en andre side 126 i membranen 112. Membranen 112 er en metallmembran som har en flerhet av bølgeformede konturer eller konvolusjoner 128 for å øke følsomheten for membranen 112. En tallerkenskive 130 beveger seg i forhold til et ventilsete 134 for å regulere eller strupe fluidstrømmen mellom innløpet 106 og utløpet 108. Et forspenningsselement 136 spenner opp tallerkenskiven 130 mot ventilsetet 134. Tallerkenskiven 130 innbefatter også en stang 138 for å komme i inngrep med membranen 112 og støtteplaten 122.

[0019] Under drift vil membranen 112 og støtteplaten 122 bevege seg bort fra stangen 138 når et fluidtrykk ved utløpet 108 tilveiebringer en kraft på den første siden 116 av membranen 112 som er større enn eller lik den kraften tilveiebragt av belastningssammenstillingen 110 på den andre siden 126 av membranen 112. Som en følge av dette vil tallerkenskiven 130 på en forseglende måte komme i inngrep med ventilsetet 134 for å begrense fluidstrømningen mellom innløpet 106 og utløpet 108. Når fluidtrykket ved utløpet 108 avtar, slik at den kraften tilveiebrakt på den første siden 116 av membranen 112 er mindre enn den kraften tilveiebrakt på den andre siden 126 av membranen 112 med belastningssammenstillingen 110, vil membranen 112 flekse eller bevege seg mot ventilleget 102, og kommer i inngrep med tallerkenskivestangen 138, som gjør at tallerkenskiven 130 beveger seg bort fra ventilsetet 134 for å gi anledning for fluidstrømning mellom innløpet 106 og utløpet 108. Det trykksatte fluidet strømmer mellom innløpet 106 og utløpet 108 inntil kreftene på sidene 116 og 126 i membranen 112 har blitt utjevnet.

[0020] Hvilket klartest blir vist i FIG. 1B, klemmes den periferiske kanten 114 i membranen 112 mellom huset 104 og ventilleget 102 ved et klemmepunkt eller -område 140. En slik klemfestet forbindelse er til ulempe fordi den genererer en forholdsvis høy belastningskonsentrasjon ved et område eller punkt 142 umiddelbart tilgrensende klemmepunktet 140 når membranen 112 flekser seg eller bøyer seg ved drift. Med andre ord, området 142 i membranen 112 bøyer seg eller flekser (dvs. beveger seg under drift) mens den utsettes for en forholdsvis høy belastningskonsentrasjon, som vil kunne gjøre at området 142 sprekker opp eller blir utmattet under drift. Som en følge av dette vil svært konsentrerte eller lokaliserte belastninger kunne redusere eller begrense levetiden eller utmatningstiden for membranen 112.

[0021] I tillegg, selv om det ikke er vist, i noen kjente eksempler vil den plane kontaktflaten 124 i støtteplaten 122 komme i inngrep med de bølgeformede konturene 128 i membranen 112 når membranen 112 beveger seg i forhold til ventilsetet 134. Spesielt, siden kontaktflaten 124 for støtteplaten 122 hovedsakelig er flat, vil kontaktflaten 124 komme i inngrep med membranen 112 via topper 144 på de bølgeformede konturene 128 i membranen 112. Således vil støtteplaten 122 komme i inngrep med toppene på de bølgeformede konturene 128 med en forholdsvis liten kontaktflate. Som en følge av dette vil støtteplaten 122 kunne forårsake øket eller lokalisert belastningskonsentrasjon, som blir påført membranen 112 via toppene 144. Som nevnt ovenfor, vil slike lokaliserte belastninger kunne forårsake at membranen 112 sprekker opp eller får utmatting, og som dermed reduserer levetiden eller utmattingstiden for membranen 112 og øker vedlikeholdskostnadene.

[0022] FIG. 2A og 2B illustrerer en eksempelvis fluidregulator 200 beskrevet her. FIG. 2A illustrerer den eksempelvis fluidregulatoren 200 i en lukket posisjon 202, og FIG. 2B illustrerer den eksempelvis fluidregulatoren 200 i en åpen posisjon 204.

[0023] Med henvisning til FIG. 2A og 2B, innbefatter den eksempelvis fluidregulatoren 200 et regulatorlegeme som har et øvre legemsparti eller -hus 206 koblet (f.eks. gjengbart koblet) til et nedre legemsparti eller ventillegeme 208. Ventilleget 208 danner en fluidstrømningsvei mellom et innløp 210 og et utløp 212 i fluidregulatoren 200. En membran 214 fanges mellom ventilleget 208 og huset 206 slik at en første side 216 av membranen 214 og huset 206 definerer et belastningskammer 218 for å ta imot en belastningssammenstilling 220. En andre side 222 av membranen 214 og en innvendig flate 224 i ventilleget 208 definerer et sensorkammer 226. Sensorkammeret 226 blir fluidmessig koblet til utløpet 212 via en passasje 208, og føler trykket i fluidet ved utløpet 212. I det illustrerte eksemplet er membranen 214 en metallmembran f.eks. satt sammen av rustfritt stål.

[0024] Belastningssammenstillingen 220 blir operativt koblet til membranen 214 via en membranplate eller støtteplate 230 og tilveiebringer en referansekraft eller -belastning (f.eks. en forhåndsinnstilt kraft) på membranen 214. I dette eksemplet innbefatter belastningssammenstillingen 220 et forspenningselement 232 (f.eks. en fjær) anordnet innenfor belastningskammeret 218 som tilveiebringer en belastning på membranen 214 via støtteplaten 230. En fjærjustering 234 justerer (f.eks. øker eller minker) mengden av en forhåndsinnstilt kraft eller belastning som forspenningselementet 232 utøver på den første siden 216 av membranen 214. Som vist, fjærjusteringen 234 innbefatter en styringsknott som

er koblet til en skrue 236 som er gjengbart koblet til huset 206 og kommer i inngrep med et justerbart fjærsete 238. Rotasjon av styringsknotten i en første retning (f.eks. en retning med klokken) eller en andre retning (f.eks. en retning mot klokken) vil variere mengden med kompresjon av forspenningsselementet 232 (f.eks. komprimerer eller dekomprimerer forspenningsselementet 232) og således den mengden av belastning utøvet på den første siden 216 av membranen 214.

[0025] En ventilapparaturl eller ventillpatronsammenstilling 240 blir anordnet innenfor et hull 242 i ventillilegemet 208 som definerer et innløpskammer 244 som fluidmessig er koblet til innløpet 210. Ventilapparaturlen 240 innbefatter en tallerkenskive 246 som beveger seg mot et ventillsete 248 for å begrense fluidstrømmen mellom innløpet 210 og utløpet 212 når fluidregulatoren 200 er i den lukkede posisjonen 202. Tallerkenskiven 246 beveger seg bort fra ventillsetet 248 for å gi anledning for fluidstrømning mellom innløpet 210 og utløpet 212 når fluidregulatoren 200 er i den åpne posisjonen 204. Et forspenningsselement 250 forspenner tallerkenskiven 246 mot ventillsetet 248. En tetning 252 (f.eks. en O-ring) anordnes mellom ventilapparaturlen 240 og ventillilegemet 208 i fluidregulatoren 200 for å tilveiebringe en tetning mellom sensorkammeret 226 og innløpskammeret 244.

[0026] Under drift vil den eksempelvis fluidregulatoren 200 fluidmessig bli koblet til, f.eks., en oppstrøms trykkilde som tilveiebringer et fluid med relativt høyt trykk (f.eks. en gass) via innløpet 210 og fluidmessig kobler, f.eks., til en nedstrøms anordning eller system med lavt trykk via utløpet 212. Fluidregulatoren 200 regulerer utløpstrykket for det fluidet som strømmer gjennom fluidregulatoren 200 til et ønskelig trykk, som tilsvarer den forhåndsinnstilte belastningen tilveiebragt med den justerbare belastningssammenstillingen 220.

[0027] For å oppnå et ønskelig utløpstrykk vil styringsknotten bli rotert (f.eks. i en retning med klokken eller mot klokken) for å øke eller redusere belastningen utøvet av forspenningsselementet 232 på den første siden 216 i membranen 214. Belastningen tilveiebrakt med forspenningsselementet 232 justeres for å tilsvare et ønskelig utløpstrykk. Med et innstilt referansetrykk, vil sensorkammeret 226 føle et trykk av det trykksatte fluidet ved utløpet 212 ved passasjen 228, som gjør at membranen 214 beveger seg som respons på trykkendringer i sensorkammeret 226.

[0028] F.eks., siden fluidet strømmer mellom innløpet 210 og utløpet 212, vil trykket på fluidet ved utløpet 212 øke. Siden trykket på det trykksatte fluidet i sensorkammeret 226 øker, vil trykket på fluidet utøve en kraft på den andre siden 222 i membranen 214 for å få

membranen 214 og forspenningselementet 232 til å bevege seg i en rettlinjert bevegelse vekk fra ventilleget 208, deretter vil forspenningselementet 250 i ventilapparatet 240 gjøre at tallerkenskiven 246 beveger seg mot ventilsetet 248 for å begrense fluidstrømmen mellom innløpet 210 og utløpet 212. Et trykk på fluidet i sensorkammeret 226, som utøver en kraft på den andre siden 222 av membranen 214 som er større enn referansetrykket eller -kraften utøvet av belastningssammenstillingen 220 på den første siden 216 av membranen 214, gjør at støtteplaten 230 beveger seg vekk fra ventilleget 208 for å gi anledning til at tallerkenskiven 246 kommer i tetningsinngrep med ventilsetet 248 for å begrense eller forhindre fluidstrømning gjennom fluidregulatoren 200, som vist i FIG. 2A.

[0029] Når trykket på det trykksatte fluidet i sensorkammeret 226 er mindre enn referansetrykket eller -kraften utøvet av forspenningselementet 232 på den første siden 216 av membranen 214, vil membranen 214 bevege seg, bøye seg eller flekse mot ventilleget 208. Deretter vil støtteplaten 230 komme i inngrep med et stangparti 254 på tallerkenskiven 246 for å bevege tallerkenskiven 246 vekk fra ventilsetet 248, for å gi anledning til eller øke fluidstrømningen mellom innløpet 210 og utløpet 212. Tallerkenskiven 246 beveger seg mot ventilsetet 248 for å forhindre eller begrense fluidstrømning mellom innløpet 210 og utløpet 212 når trykkdifferensialet over membranen 214 i hovedsak er null (dvs. trykket på fluidet i sensorkammeret 226 reguleres til et trykk som genererer en kraft som i hovedsak er lik den belastningen tilveiebrakt med belastningssammenstillingen 220).

[0030] Under drift, som vist i FIG. 2A og 2B, vil membranen 214 bevege fleksingene eller bøyningene mellom en første posisjon vist i FIG. 2A, for å bevege tallerkenskiven 246 mot den lukkede posisjonen 202 og en andre posisjon vist i FIG. 2B for å bevege tallerkenskiven 246 mot den åpne posisjonen 204.

[0031] FIG. 3A og 3B illustrerer forstørrede partier av fluidregulatoren 200 ifølge FIG. 2A og 2B. Som klartest vises i FIG. 3A og 3B, vil membranen 214 til det illustrerte eksemplet innbefatte en periferisk kant 302, et sentrisk parti 304, og et mellomliggende, bevegelig eller fleksibelt parti mellom den periferiske kanten 302 og det sentriske partiet 304. Hver enkelt av den periferiske kanten 302 og det sentriske partiet 304 har en hovedsakelig plan eller flat overflate. Det mellomliggende partiet 306 har en flerhet med bølgeformede konturer eller konvolusjoner 308 som flekser eller bøyer seg når membranen 214 beveger seg mellom første og andre posisjoner vist i FIG. 2A og 2B. Spesielt vil hver av konturene 308 på det mellomliggende partiet 306 innbefatte et konvekst parti eller kurvet overflate 310 og et konkavt parti eller kurvet overflate 312, som danner en kontinuerlig jevn kurve eller

bølgeformet kontur eller konvolusjon 308. Hvert enkelt av de konvekse partiene 310 og/eller de konkave partiene 312 vil kunne ha hovedsakelig den samme kurveradius eller vil kunne ha forskjellige kurveradier. F.eks. vil et første konvekst parti 310a og/eller konkavt parti 312a i en kontur 308 kunne ha en første kurveradius og et andre konvekst parti 310b og/eller konkavt parti 312b i en kontur 308b vil kunne ha en andre kurveradius som er forskjellig fra den første kurveradiusen. Konturene 308 vil betydelig øke følsomheten for membranen 214 for å gjøre det mulig for fluidregulatoren 200 å ha en mer kompakt dimensjonskonvolutt. Membranen 214 er satt sammen av et metallisk materiale så som f.eks. rustfritt stål.

[0032] For å redusere belastningskonsentrasjon på det mellomliggende partiet 306 i membranen 214, vil fluidregulatoren 200 innbefatte én eller flere membrangrenseflater eller bæreflater 314, 316 og/eller 318 tilgrensende sensorkammeret 226. Hver enkelt av membrangrenseflatene 314, 316 og/eller 318 øker levetiden eller utmattingstiden for membranen 214. Spesielt vil hver enkelt av membrangrenseflatene 314, 316 og/eller 318 vesentlig øke en kontaktflate når i inngrep med membranen 214, for derved å redusere belastningskonsentrasjonene på membranen 214 under drift. I noen eksempler vil en fluidregulator kun bruke én av membrangrenseflatene 314, 316 eller 318. Imidlertid vil en hvilken som helst kombinasjon av grenseflatene 314, 316 og 318 kunne brukes.

[0033] I det illustrerte eksemplet vil membrangrenseflaten 314 være integrert dannet med ventilleget 208 som et enhetlig stykke eller konstruksjon. Slik som vist har ventilleget 208 en ringromformet vegg 320 som definerer membrangrenseflaten 314 ved en øvre kant eller parti 322 i den ringromformede veggen 320 som grenser til den indre flaten 224.

Membrangrenseflaten 314 til ventilleget 208 innbefatter et ringformet sete eller membranmontering 324 for å holde, ta imot eller komme i inngrep med den periferiske kanten 302 på membranen 214. Det ringformede setet 324 innbefatter en kurvet, skrånet eller rampet flate 326 som innbefatter en avrundet eller radiuskant 326a tilgrensende membranmonteringen 324 for å bære et parti av den periferiske kanten 302 og/eller det mellomliggende partiet 306 til membranen 214 som beveger seg eller flekser under drift av fluidregulatoren 200.

[0034] Membranmonteringen 324 har en vesentlig plan eller flat overflate for å ta imot eller komme i inngrep med den periferiske kanten 302 i membranen 214. Slik som vist, vil membranmonteringen 324 hovedsakelig være rettvinklet på den indre flaten 224. Det rampede partiet 324 og radiuskanten 326a befinner seg membranmonteringen 324 og den indre flaten 224. Det rampede partiet 326 vil kunne innbefatte en kurvet flate som har en

ensartet kurveradius eller en flerhet med kurvede flater som har varierende kurveradier som danner et kontinuerlig rampet parti. Det rampete partiet 326 og/eller membranmonteringen 324 tilveiebringer en vesentlig tett metall-til-metall forsegling når membranen 214 kobles til fluidregulatoren 200. I noen eksempler, for å legge til rette for en metall-til-metall tetning, vil en skulder 325 av membranmonteringen 324 tilgrensende en trinnet, ringromformet vegg 327 til ventilleget 208 være avvikende (f. eks. med avvik på 0,015 tommer) i forhold til det rampede partiet 326 (mindre enn det rampede partiet 326 i orienteringen ifølge FIG. 3A). På denne måten, når huset 206 koblet til ventilleget 208, vil et dreiemoment påført rampepartiet 326 i ventilleget 208 gjøre at minst et parti av den rampete overflaten 326 deformerer eller flater ut for å tilveiebringe en hovedsakelig tett metall-til-metall tetning. Ventilleget 208 vil kunne være satt sammen av et forholdsvis mykere materiale enn materialet i membranen 214.

[0035] Under drift vil det rampede partiet 326 gjøre det mulig for at et parti av membranen 214 som grenser til den periferiske kanten 302 å flekse eller rulle langs det rampede partiet 326. F.eks., når det mellomliggende partiet 306 til membranen 214 som grenser til den periferiske kanten 302 beveger seg eller flekser mot ventilleget 208 til den andre posisjonen (f.eks. posisjonen ifølge FIG. 2B), vil den andre siden 222 i det mellomliggende partiet 306 som grenser til den periferiske kanten 302 komme i inngrep med det rampede partiet 326 til ventilleget 208. Det rampede partiet 326 øker kontaktflaten mellom det mellomliggende partiet 326 og ventilleget 208 for på en mer jevn måte å fordele eller redusere belastninger påført det mellomliggende partiet 306 over det området eller partiet av membranen 214 som kommer i inngrep eller ruller rundt det rampede partiet 326. Med andre ord den rampede eller kurvede flaten 326 gjør det mulig for det mellomliggende partiet 306 som grenser til den periferiske kanten 302 å flekse eller bøye seg mens det utsettes for betydelig redusert belastningskonsentrasjon.

[0036] F.eks., i motsetning til den kjente fluidregulatoren 100 ifølge FIG. 1A og 1B, vil membrangrenseflaten 314 eller rampede parti 326 i ventilleget 208 betydelig redusere eller eliminere et klemmepunkt eller -område (f.eks. klemmepunktet 140 ifølge FIG. 1A og 1B) mellom ventilleget 208 og huset 206. Det rampede partiet 326 gjør det mulig for et større parti eller område av membranen 214 som grenser til den periferiske kanten 302 å rulle eller flekse rundt det rampede partiet 326 med mindre rigiditet eller stivhet sammenlignet med klemmepunktet 140 ifølge FIG. 1B, for derved å redusere konsentrasjonen av belastninger ved fordeling av belastningene over en større kontaktflate av membranen 214 som grenser til

den periferiske kanten 302. Med andre ord, membranen 214 bøyer seg rundt det rampede partiet 326 med mindre kompresjonsbelastning påført den andre siden 222 av membranen 214 og mindre strekkbelastning påført den første siden 216 i membranen 214 sammenlignet med kompresjons- og strekkbelastningene påført membranen 112 i fluidregulatoren 100 ifølge FIG. 1A og 1B, når membranen 112 bøyer seg rundt klemmepunktet 140. Således vil det rampede partiet 326 øke et kontaktområde mellom ventilleget 208 og det mellomliggende partiet 306, for derved å redusere belastningskonsentrasjonen over det mellomliggende partiet 306 til membranen 214 som grenser til den periferiske kanten 302. Det rampede partiet 326 vil kunne dannes via maskinering, støping eller andre egnede fabrikkingsprosesser. Som vist, for å tilveiebringe en overskytende tetning og/eller legge til rette for en sammenstilling når den vesentlig tett metall-til-metall tetning ikke er påkrevet, vil membrangrenseflaten 314 eller membranmonteringen 324 eventuelt kunne innbefatte en utsparring 328 for å ta imot en O-ring 330 for å tilveiebringe en tetning (f.eks. en overskytende tetning) mellom ventilleget 208 og huset 206. O-ringen 330 vil kunne legge til rette for sammenstilling fordi den krever mindre dreiemoment for å tilveiebringe en tetning sammenlignet med en dreiemoment påkrevet for å tilveiebringe en metall-til-metall tetning.

[0037] I det illustrerte eksemplet bruker fluidregulatoren 200 en ringformet klemme eller tilbakeholder 332 for å holde eller klemme membranen 214 mellom huset 206 og ventilleget 208. Dessuten vil tilbakeholderen 332 definere membrangrenseflaten 316 som tilveiebringer bæring for det mellomliggende partiet 306 som grenser til den periferiske kanten 302. Membrangrenseflaten 316 innbefatter et membranklemmeparti 334 og et membranbæringsparti 336 som grenser til membranklemmepartiet 334.

[0038] Som vist, den periferiske kanten 302 til membranen 214 klemmes mellom det membranklemmende partiet 334 og membranmonteringen 324 til ventilleget 208. Spesielt vil det membranklemmende partiet 334 til tilbakeholderen 332 overføre en belastning til den periferiske kanten 302 i membranen 214 når ventilleget 208 kobles til huset 206 for å hjelpe til med å tilveiebringe en metall-til-metall tetning mellom membranen 214 og ventilleget 208 når det anvendes et dreiemoment på huset 206 under sammenstilling av huset 206 og ventilleget 208. Når koblet til ventilleget 208, vil huset 206 tilveiebringe en kompresjonsbelastning på den periferiske kanten 302 i membranen 214 via tilbakeholderen 332. I dette eksemplet er tilbakeholderen 332 satt sammen av f.eks. et metallisk materiale så som rustfritt stål for å tilveiebringe en metall-til-metall kontakt mellom tilbakeholderen 332, ventilleget 208, huset 206 og membranen 214.

[0039] Membranbærepartiet 336 til membrangrenseflaten 316 innbefatter en kurvet eller buet overflate 336a som stikker ut vekk fra membranklemmepartiet 334 og innover fra den periferiske kanten 302 mot sensorkammeret 226. F.eks. vil membranbærepartiet 336 strekker seg utover eller forbi den indre overflaten 224 eller øvre kanten 322 på den ringromformede veggen 320 i ventilleget 208. En slik forlengelse gjør det mulig for membranbærepartiet 336 å komme i inngrep med den første siden 216 i det mellomliggende partiet 306 som grenser til den periferiske kanten 302 for å bære membranen 214. Spesielt vil membranbærepartiet 336 komme i inngrep med minst et parti 337 av det konkave partiet 310 til konturen 308 av den første siden 216 i membranen 214. Således vil tilbakeholderen 332 eller membrangrenseflaten 316 og det rampede partiet 326 eller membrangrenseflaten 314 komme i inngrep med henholdsvis motsatte flater eller sider 216 og 222 til membranen 214. Videre, som vist i FIG. 3A og 3B, har den kurvede overflaten 336a en form eller profil som i hovedsak er tilsvarende formen eller profilen til det mellomliggende partiet 306 som grenser til den periferiske kanten 302 slik at den kurvede overflaten kommer i inngrep med det mellomliggende partiet 306 som grenser til den periferiske kanten 302 på en pardannende måte.

[0040] FIG. 4 viser et tverrsnitt av tilbakeholderen 332 ifølge FIG. 3A og 3B. Også med referanse til FIG. 4, tilbakeholderen 332 er en ringformet klemme 402 som har en utvendig diameter 404 og en innvendig diameter 406. F.eks. vil den utvendige diameteren 404 kunne være omtrent 64,5 mm og den innvendige diameteren 406 er omtrent 44,5 mm. I dette eksemplet har det membranklemmende partiet 334 en lengde 408 og det membranbærende partiet 336 en lengde 410. F.eks. er lengden 408 omtrent 5,25 mm og lengden 410 er omtrent 4,75 mm. Imidlertid vil andre lengder og/eller diametere kunne benyttes for å passe til behovene for den særskilte anvendelsen.

[0041] Dessuten, i det illustrerte eksemplet, har den kurvede overflaten for membranbærepartiet 336 en kurveradius 412 som er hovedsakelig tilsvarende kurveradiusen for det mellomliggende partiet 306 som grenser til den periferiske kanten 302. Således vil den kurvede overflaten 336a kunne ha en kurvet profil som er komplementær med en kurvet profil for det mellomliggende partiet 306 som grenser til den periferiske kanten 302. F.eks. vil radiusen 412 for den kurvede overflaten være omtrent 8,5 mm. Imidlertid vil kurveradiusen kunne varieres etter behov for å passe til den særskilte anvendelsen.

[0042] På denne måten vil den kurvede overflaten 336a komme i inngrep med det mellomliggende partiet 306 som grenser til den periferiske kanten 302 med en forholdsvis

større kontaktflate sammenlignet med, f.eks., fluidregulatoren 100 i FIG. 1A og 1B, for derved å redusere belastningskonstruksjonen ved det mellomliggende partiet 306 som grenser til den periferiske kanten 302 når membranen 214 beveger seg mellom den første og andre posisjon ved drift. F.eks. vil tilbakeholderen 332 betydelig redusere høye kompresjonsbelastningskonsentrasjoner på den første siden 216 til membranen 214 og høye strekkbelastningskonsentrasjoner på den andre siden 222 til membranen 214 når det anvendes et trykk eller en kraft på den andre siden 222 til membranen 214 via sensorkammeret 226 sammenlignet med kompresjons- og strekkbelastningene påført membranen 112 til fluidregulatoren 100 ifølge FIG. 1A og 1B når membranen 112 bøyer seg rundt klemmepunktet 140. Som en følge av dette vil membrangrenseflaten 316 betydelig forbedre levetiden eller utmattingstiden for membranen 214. I andre eksempler vil den kurvede overflaten 336a kunne ha en kurveradius som er forskjellig fra kurveradiusen til det mellomliggende partiet 306 i membranen 214.

[0043] Selv om de ikke er vist vil tilbakeholderen 332 og/eller membrangrenseflaten 316, eller membranbærerpartiet 336, kunne bli integrert dannet med huset 206 som et enhetlig stykke eller konstruksjon. Med andre ord vil membranbærerpartiet 336 kunne strekke seg fra en innvendig flate 338 av huset 206 og tilbakeholderen 332 vil kunne elimineres.

[0044] FIG. 5A og 5B illustrerer støtteplaten 230 til fluidregulatoren 200. Med referanse til FIG. 2A, 2B, 3A, 5A og 5B, innbefatter støtteplaten 230 membrangrenseflaten eller bæreroverflaten 318 for å komme i inngrep med og støtte opp membranen 214. Støtteplaten 230 har et sylindrisk legemsparti 502 som har et hulrom 504 for å ta imot forspenningsselementet 232 til belastningssammenstillingen 220. Som vist innbefatter membrangrenseflaten 318 en kurvet bæreroverflate eller -flate 506 for å øke kontaktområdet mellom membranen 214 og støtteplaten 230. I det illustrerte eksemplet innbefatter membrangrenseflaten 318 til støtteplaten 230 en vesentlig plan eller flat inngrepsoverflate 508 for å komme i inngrep med senterpartiet 304 (FIG. 3A) i membranen 214.

[0045] Den kurvede bæreroverflaten eller -flaten 506 har en kurvet profil som er komplementær med en profil av partiet i membranen 214 som kommer i inngrep med støtteplaten 320. På denne måten vil den kurvede bæreroverflaten 506 tilveiebringe et forholdsvis større kontaktområde for å komme i inngrep med det mellomliggende partiet 306 eller konturene 308 i membranen 214. I det illustrerte eksemplet vil den kurvede bæreroverflaten 506 innbefatte et konkavt kurvet parti 510 som grenser til et konvekst kurvet parti 512 for å tilveiebringe en jevn kontinuerlig bølgeformet kurvet bæreroverflate. Med

andre ord er tverrsnittformen for det kurvede bærerpartiet 506 vesentlig tilsvarende tverrsnittformen for konturene 308 i membranen 214. F.eks. har det konkave kurvede partiet 510 til den kurvede bæreflaten 506 en kurveradius som er vesentlig tilsvarende kurveradiusen for det konvekse partiet 310 til konturene 308 i membranen 214. Likeledes har det konvekst kurvede partiet 212 til den kurvede bæreroverflaten 506 en kurveradius som er vesentlig tilsvarende den kurveradiusen for det konkave partiet 312 til konturene 308 i membranen 214.

[0046] Dessuten vil et første konkavt kurvet parti 510a av den kurvede bæreroverflaten 506 kunne ha en kurveradius som er forskjellig fra, eller tilsvarende, en kurveradius til et andre konkavt kurvet parti 510b til den kurvede bæreroverflaten 506. F.eks. vil kurveradiusen for de konkave kurvede partiene 510 spenne mellom 6,0 og 8,0 mm. Tilsvarende vil et første konvekst kurvet parti 512a til den kurvede bæreroverflaten 506 kunne ha en kurveradius som er forskjellig fra, eller tilsvarende, en kurveradius til et andre konvekst kurvet parti 512b. F.eks. vil kurveradiusen for de konvekst kurvede partiene 512 kunne spenne mellom 8,0 og 10,0 mm.

[0047] Således, i motsetning til støtteplaten 122 ifølge FIG. 1A, vil membrangrenseflaten 318 til støtteplaten 230 i hovedsak på en pardannende måte komme i inngrep med det mellomliggende partiet 306 til membranen 214 for å tilveiebringe et større kontaktområde mellom støtteplaten 230 og membranen 214 som har innvirkning på (f.eks. reduserer) en belastningsmengde påført det mellomliggende partiet 306 til membranen 214 som beveger seg som respons på trykkendringer i sensorkammeret 226. I dette eksemplet vil membranbæreroverflaten 506 redusere lokale belastningskonsentrasjoner på membranen 214. F.eks., når membranen 214 beveger seg mellom den posisjonen som er vist i FIG. 2A og den posisjonen som er vist i FIG. 2B, vil støtteplaten 230 komme i inngrep med (f.eks. komme i inngrep på en pardannende måte) det mellomliggende partiet 306 til membranen 214 med et forholdsvis stort kontaktområde. Som en følge av dette vil en reduksjon i lokale belastningskonsentrasjoner betydelig forbedre eller øke levetiden eller utmattingstiden for membranen 214.

[0048] I andre eksempler vil membrangrenseflaten 318 til støtteplaten 230 innbefatte en form, profil eller tverrsnitt som er forskjellig fra en form, profil eller tverrsnitt av membranen 214. F.eks. vil en kurveradius mellom den kurvede bæreroverflaten 506 og konturene 308 av membranen 214 kunne være forskjellig slik at membranen 214 ikke kommer i inngrep med

støtteplaten 230 i en pardannende måte, men fortsatt tilveiebringer et større kontaktområde i forhold til støtteplaten ifølge FIG. 1A og 1B.

[0049] Således, den fluidregulatoren 200 som er beskrevet her innbefatter membrangrenseflater 314, 316 og/eller 318, som vil kunne konfigureres til å ha en form eller profil som er vesentlig tilsvarende den formen eller profilen i membranen 214 for å øke et kontaktområde mellom membrangrenseflatene 314, 316 og/eller 318 og membranen 214. F.eks. vil hver av membrangrenseflatene 314, 316 og/eller 318 kunne innbefatte en respektiv kurvet overflate eller parti for å øke et kontaktområde når det er i inngrep med membranen 214 for å redusere belastningskonsentrasjonen påført et parti av membranen 214 som beveger seg under drift. I noen eksempler vil en bæreroverflate for membrangrenseflatene 314, 316 og/eller 318 ha en tverrsnittsform eller -profil som er vesentlig tilsvarende tverrsnittsformen eller -profilen til membranen 214 slik at membrangrenseflatene 314, 316 og/eller 318 på en pardannende måte vil komme i inngrep med minst et parti av membranen 214. Som en følge av dette vil membrangrenseflatene 314, 316 og/eller 318 redusere belastningskonsentrasjoner påført membranen 214, for derved å øke levetiden eller utmattingstiden for membranen 214. F.eks. vil levetiden for membranen 214 være omtrent 85 000 sykluser mens levetiden for membranen 112 ifølge FIG. 1A og 1B vil være omtrent 10 000 sykluser. I noen eksempler vil fluidregulatoren 200 kunne implementeres med bare én av membrangrenseflatene 314, 316 og/eller 318, eller en hvilken som helst kombinasjon av grenseflatene 314, 316 og 318.

[0050] Selv om visse eksempelmetoder, apparaturer og artikler for fremstillingen har blitt beskrevet her, vil ikke dekningsomfanget for dette patentet være begrenset således. På en annen side vil dette patentet dekke alle fremgangsmåter, apparaturer og fremstillingsartikler som ganske greit faller innenfor omfanget av de vedføyde kravene enten bokstavelig talt eller under doktrinen for ekvivalenter.

P a t e n t k r a v

1. En fluidregulator omfattende:
en fluidstrømningspassasje mellom et innløp og et utløp;
et sensorkammer som definerer et parti av fluidstrømningspassasjen;
en membran for å føle et trykk i sensorkammeret; og
en membrangrenseflate tilgrensende sensorkammeret, membrangrenseflaten har en kurvet overflate for å kontakte et parti av membranen som beveger seg som respons på trykkendringer i sensorkammeret, den kurvede overflaten for å virke inn på en mengde av belastning påført det partiet av membranen under drift av fluidregulatoren.
2. Fluidregulator ifølge krav 1, hvor membrangrenseflaten omfatter et ringformet sete for å holde en periferisk kant av membranen, og hvor den kurvede overflaten omfatter en radiert indre kant av det ringformede setet som kommer i kontakt med det membranpartiet som beveger seg under drift av fluidregulatoren.
3. Fluidregulator ifølge ethvert av de foregående krav, hvor membrangrenseflaten videre omfatter en ringformet klemme for å holde den periferiske kanten til membranen, og hvor den kurvede overflaten videre omfatter et parti av den ringformede klemmen som stikker ut innover fra den periferiske kanten av membranen og kommer i kontakt med bare én side av membranpartiet under drift av fluidregulatoren.
4. Fluidregulator ifølge ethvert av de foregående krav, hvor partiet av den ringformede klemmen og den radierte indre kanten kommer i kontakt med motstilte flater av membranpartiet under drift av fluidregulatoren.
5. Fluidregulator ifølge ethvert av de foregående krav, hvor membrangrenseflaten omfatter en ringformet klemme for å holde den periferiske kanten til membranen, og hvor den kurvede overflaten omfatter et parti av den ringformede klemmen som stikker ut innover fra den periferiske kanten til membranen og kommer i kontakt med bare én side av membranpartiet under drift av fluidregulatoren.
6. Fluidregulator ifølge ethvert av de foregående krav, hvor partiet i den ringformede klemmen har en kurvet profil som er komplementær til en kurvet profil av membranpartiet.
7. Fluidregulator ifølge ethvert av de foregående krav, hvor membrangrenseflaten omfatter en membranplate, og hvor den kurvede overflaten omfatter en

flate av membranplaten som har en kurvet profil som er komplementær med profilen for membranpartiet.

8. Fluidregulator ifølge ethvert av de foregående krav, hvor den kurvede overflaten er for å øke et kontaktområde mellom membrangrenseflaten og membranpartiet.

9. Fluidregulator omfattende:

en membranbærer anordnet mellom et hus og et ventillegeme for å bære et bevegbart parti av en membran, hvor membranbæreren har en kurvet overflate som er hovedsakelig komplementær med en kurvet overflate av en flate på det bevegbare partiet på membranen for å øke kontaktarealet mellom membranbæreren og det bevegelige partiet av membranen under drift.

10. Fluidregulator ifølge krav 9, videre omfattende et ventillegeme som har en membranmontering tilgrensende en innvendig overflate som i det minste delvis definerer et sensorkammer, hvor ventillegeme har en vinklet overflate mellom membranmonteringen og den innvendige overflaten, den vinklede overflaten som strekker seg vekk fra membranmonteringen og en annen flate på membranen.

11. Fluidregulator ifølge ethvert av de foregående krav, hvor membranbæreren omfatter en tilbakeholder som har en membranklemmende overflate tilgrensende en membranstøttende overflate, hvor den membranbærende overflaten strekker seg vekk fra den membranbærende overflaten og membranflaten.

12. Fluidregulator ifølge ethvert av de foregående krav, hvor membranbærerflaten omfatter en kurvet overflate som er hovedsakelig komplementær med den kurvede overflaten for membranflaten tilgrensende en periferisk kant av membranen.

13. Fluidregulator ifølge ethvert av de foregående krav, hvor tilbakeholderen er å overføre en last til den periferiske kanten av membranen når ventillegemet kobles til huset.

14. Fluidregulator ifølge ethvert av de foregående krav, hvor membranbæreren omfatter en støtteplate som har en støtteoverflate for å komme i inngrep med membranflaten.

15. Fluidregulator ifølge ethvert av de foregående krav, hvor bæreflatten for støtteplaten innbefatter et sentrisk parti som har en hovedsakelig plan bæreroverflate og et ytre parti tilgrensende det sentriske partiet, det ytre partiet har en bølgeformet kontur.

16. Fluidregulator ifølge ethvert av de foregående krav, hvor membranen er anordnet mellom ventillegemet og huset, membranen har et sentrisk parti, en periferisk kant og et mellomliggende parti anordnet mellom det sentriske partiet og den periferiske kanten, hvor hver enkelt av den periferiske kanten og det sentriske partiet omfatter en hovedsakelig

plan overflate, og hvor det mellomliggende partiet omfatter en flerhet av bølgeformede konturer for å øke følsomheten for membranen.

17. Fluidregulator ifølge ethvert av de foregående krav, hvor det sentriske partiet av støtteplaten er å komme i inngrep med det sentriske partiet på membranen, og den kurvede bæreroverflaten for støtteplaten er for å komme i inngrep med en vesentlig komplementær bølgeformet kontur av det mellomliggende partiet til membranen tilgrensende det sentriske partiet.

18. Fluidregulator ifølge ethvert av de foregående krav, hvor en bølgeformet kontur av den kurvede bæreflatten for støtteplaten innbefatter en kurveradius som er hovedsakelig tilsvarende kurveradiusen for en bølgeformet kontur av det mellomliggende partiet av membranen.

19. Fluidregulator, omfattende:

midler for å regulere fluidstrømning gjennom en fluidstrømningspassasje, hvor midlene for å regulere fluidstrømning innbefatter en membran satt sammen av et metallisk materiale; og

midler for å redusere belastningskonsentrasjon påført et bevegelig parti av membranen under drift.

20. Fluidregulator ifølge krav 20, hvor midlene for å redusere belastning innbefatter midler for å øke et overflateareal mellom partiet for membranen som beveger seg og midlene for å redusere belastningen.

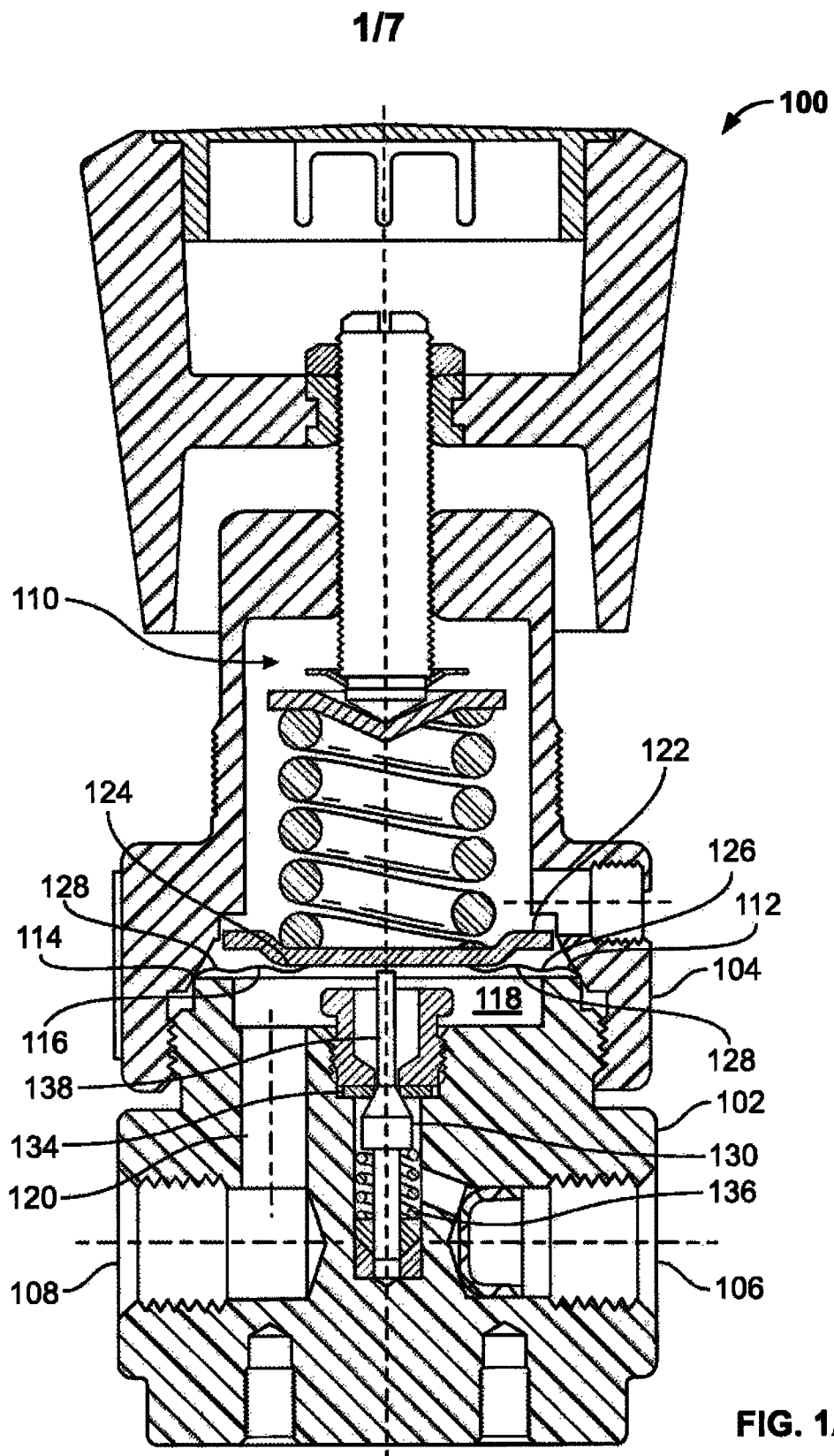


FIG. 1A
(TIDLIGERE TEKNIKK)

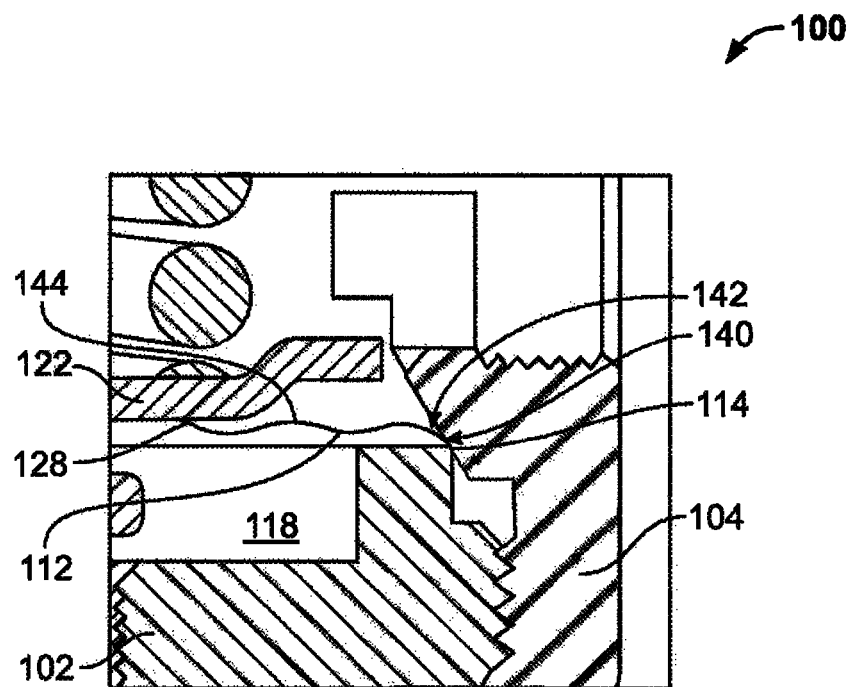


FIG. 1B

(TIDLIGERE TEKNIKK)

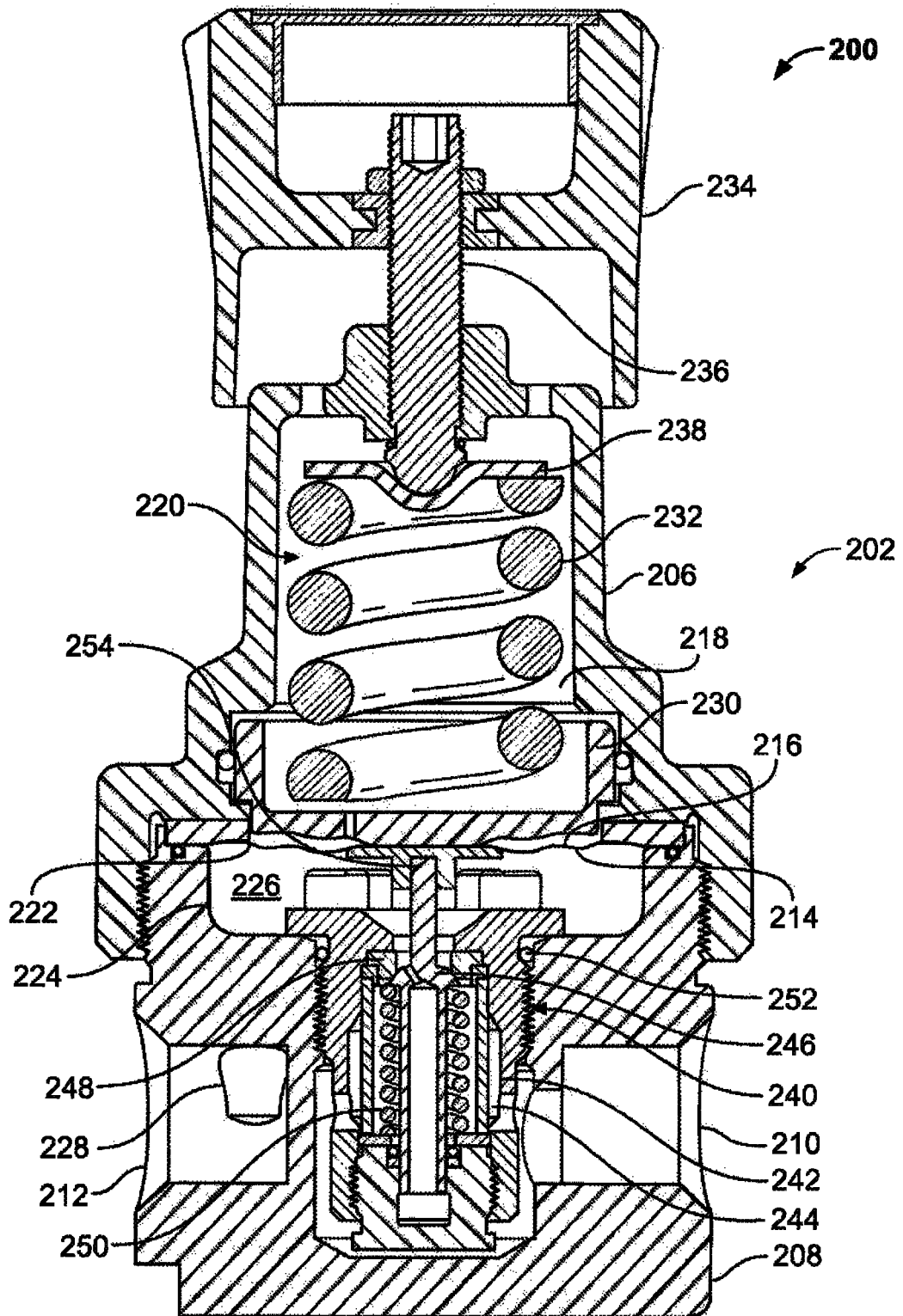


FIG. 2A

4/7

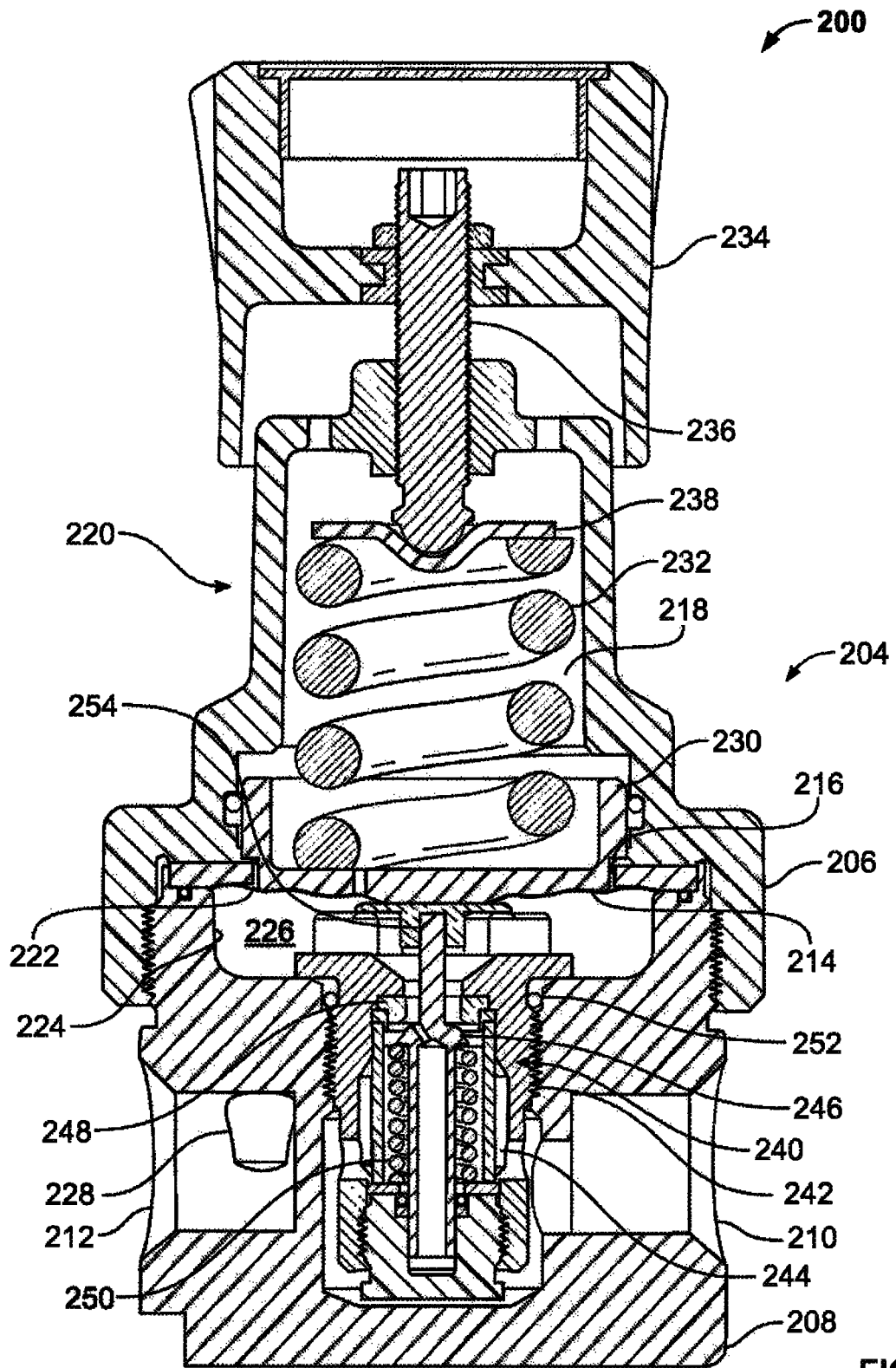


FIG. 2B

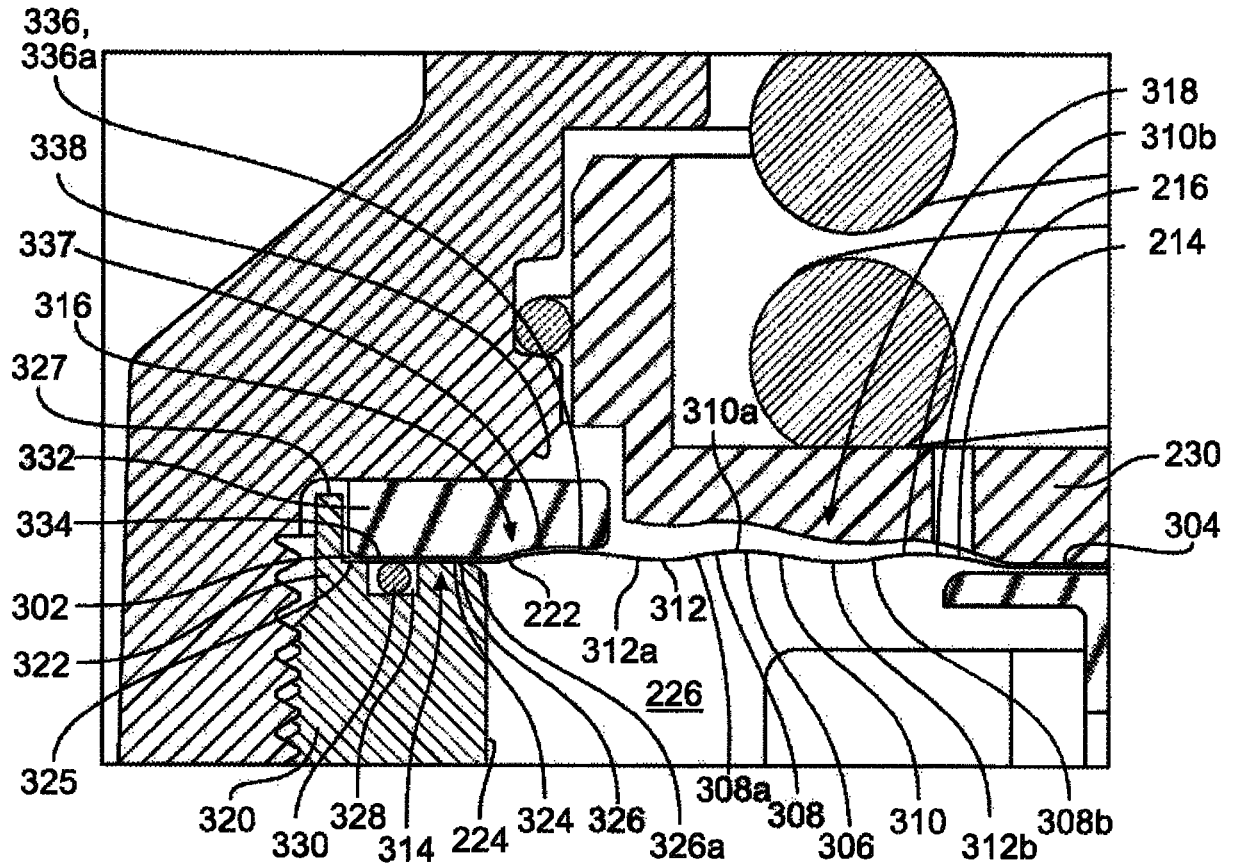


FIG. 3A

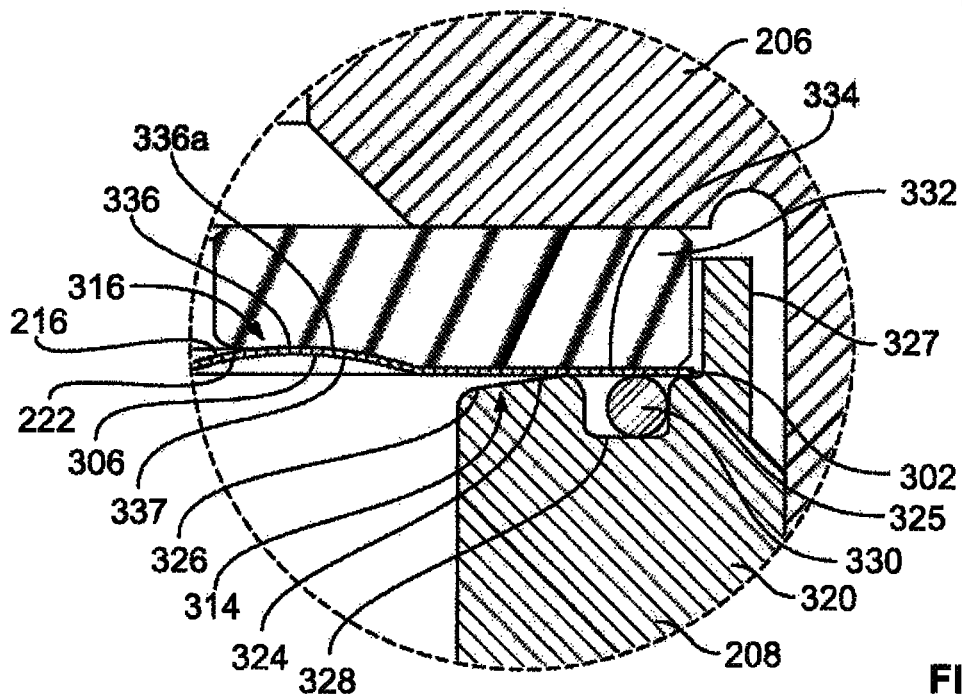


FIG. 3B

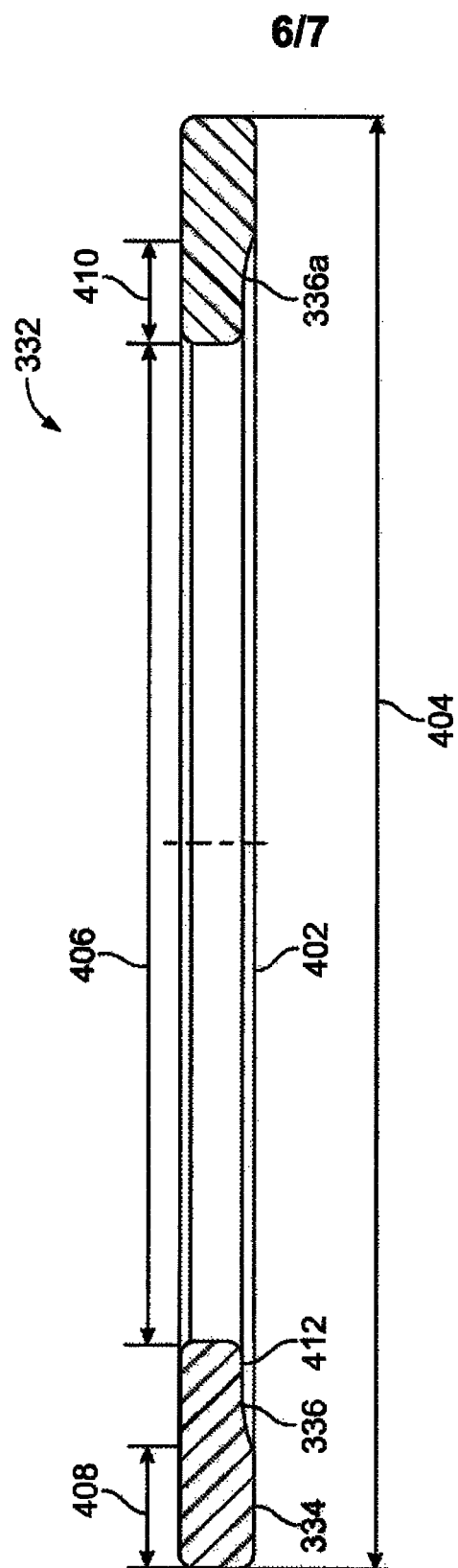


FIG. 4

7/7

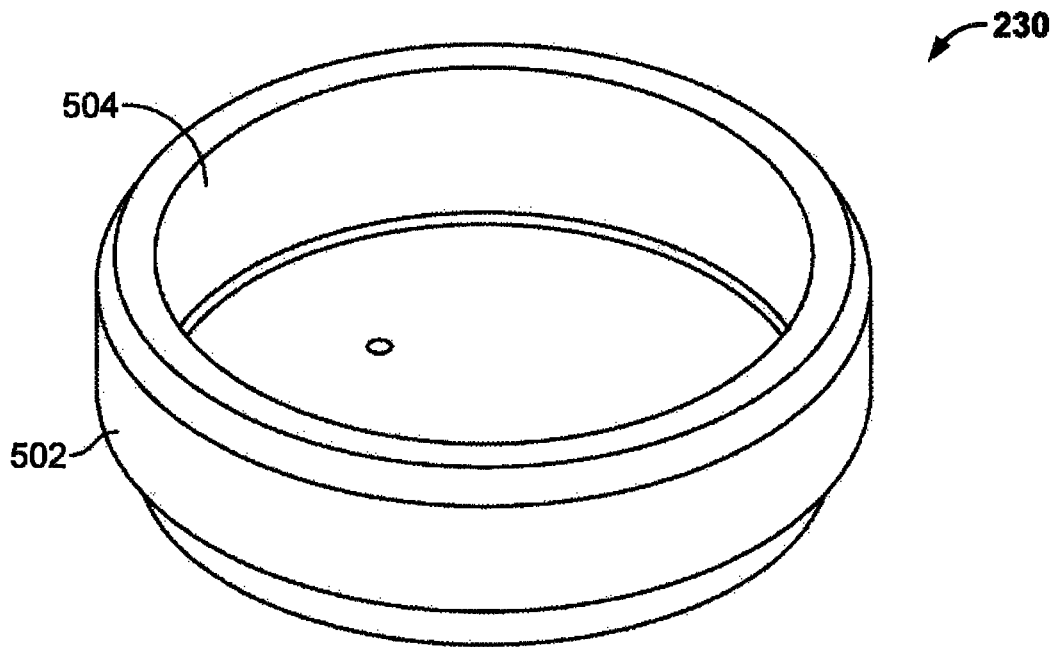


FIG. 5A

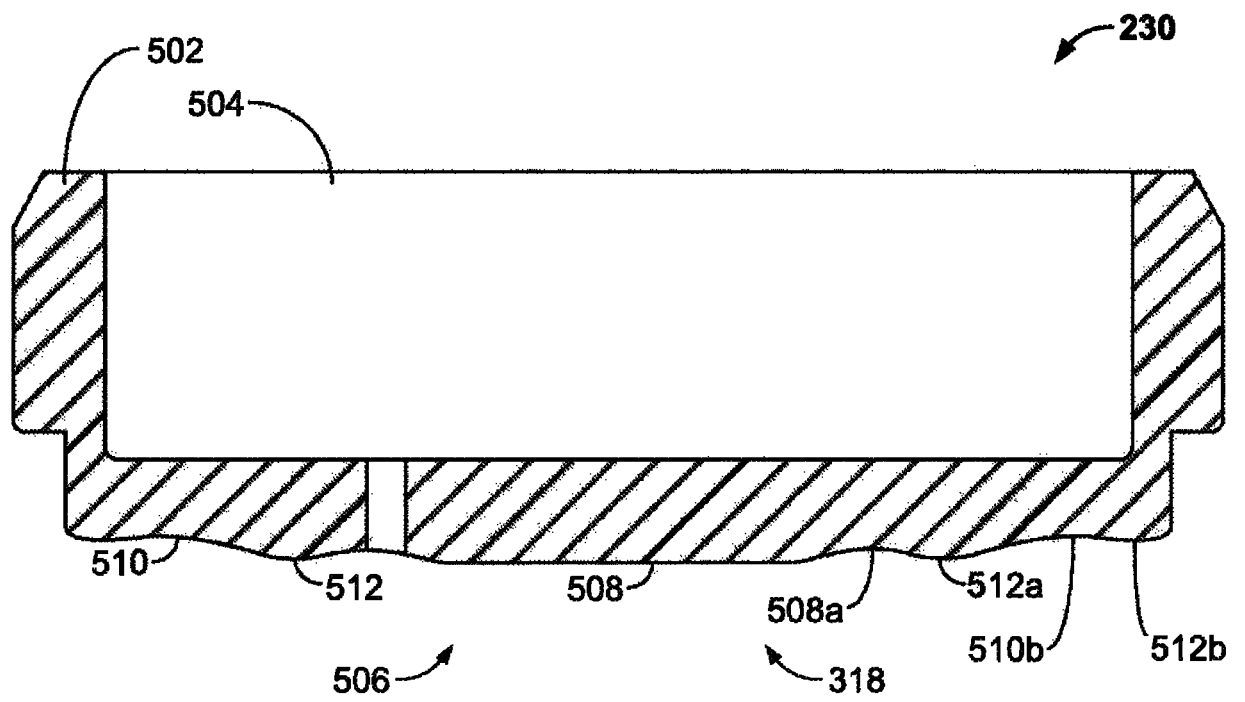


FIG. 5B