



(12) PATENT

(19) NO

(11) 339332

(13) B1

NORGE

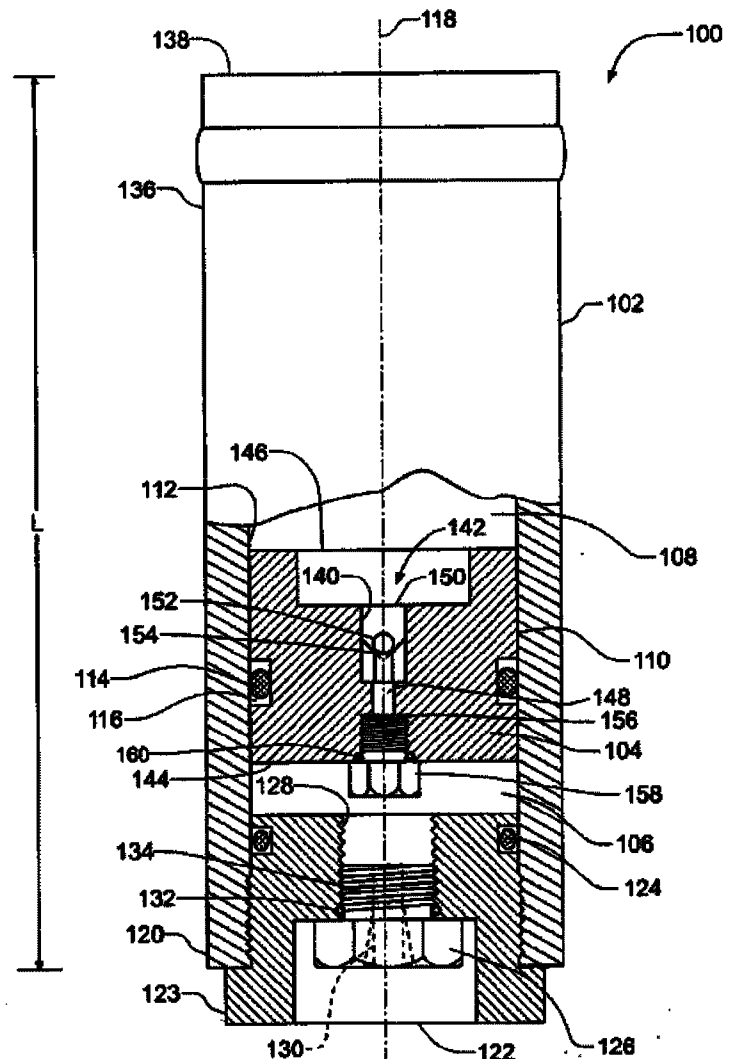
(51) Int Cl.
F15B 1/24 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20111617	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2010.05.05 PCT/US2010/033761
(22)	Inng.dag	2011.11.23	(85)	Videreføringsdag	2011.11.23
(24)	Løpedag	2010.05.05	(30)	Prioritet	2009.06.29, US, 12/493,947
(41)	Alm.tilgj	2011.11.23			
(45)	Meddelt	2016.11.28			
(73)	Innehaver	Emerson Process Management Valve Automation Ltd, 1800 West Florissant Ave, US-MO63136 ST. LOUIS, USA			
(72)	Oppfinner	William Kenneth LeBlanc, 575 Chevy Chase Road, US-OH44907 MANSFIELD, USA Michael Patrick McQuade, 3305 German Church Road, US-OH44904 MANSFIELD, USA			
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	Metoder og apparat til lading av akkumulatorapparat
(56)	Anførte publikasjoner	DE 20113785 U1 DE 7044855 U US 2747370 A
(57)	Sammendrag	

Metoder og apparater til å lade akkumulatører beskrives. Et eksempel på et system til å lade et akkumulatorapparat (100) har et stempel (104) plassert inni et hus (102) for å definere et første kammer tilstøtende en første side (106) på stempelet og et andre kammer tilstøtende en andre side (108) på stempelet. En fyllingssonde (202) med en kropp og en passasje mellom en første ende (306) på fyllingssonden og en andre ende (308) på fyllingssonden kobles midlertidig til stempelet for å væskekoble passasjen i fyllingssonden til det andre kammeret i huset når akkumulatoren er i ladeposisjon. En ventil (142) væskekobles til stempelet for å tillate væskegjennomstrømning til det andre kammeret i huset via stempelet (104) når fyllingssonden er koblet til stempelet (104).



OFFENTLIGGJØRINGENS OMRÅDE

[0001] Herværende offentliggjøring er generelt relatert til akkumulatorer og, mer spesielt, til metoder og apparater for å lade opp akkumulatorapparater.

BAKGRUNN

- 5 [0002] Hydrauliske kraftenheter, slik som f.eks. akkumulatorapparater, brukes ofte i hydrauliske systemer, f.eks. til energilagring, væskekompensasjon, energiakkumulering, pulsfordampning, osv. F.eks. når brukt som energilagringseenheter, kan akkumulatorapparater brukes til å tilføre trykkregulert væske (f.eks. hydraulisk olje) til utstyret (f.eks. hydraulisk utstyr), slik som sylindere, ventilaktivatorer eller annet maskineri som krever høytrykksvæske for å drives. En akkumulator kan, f.eks. brukes til å lagre hydraulikkvæske under trykk, som leveres av en hydraulisk pumpe når behovet i det hydrauliske systemet er lavt (f.eks. når en hydraulisk aktivator ikke er aktivert) og til å levere tidligere lagret hydraulikkvæske under trykk til systemet for å levere ytterligere energi når behovet i det hydrauliske systemet øker (f.eks. den hydrauliske aktivatoren aktiveres).
- 10
- 15
- [0003] DE 7044855 beskriver en sylinder for komprimert gass for bruk når akkumulatorer skal etterfylles. Sylindren med den komprimerte gassen og en hydraulisk trykksylinder til en akkumulator er forbundet via gassiden av den hydrauliske trykksylindren, men en oljeside av den hydrauliske trykksylindren er forbundet med en mellomkopling bestående av en to-veis ventil med en høytrykksoljepumpe.
- 20
- [0004] DE 20113785 U1 beskriver en trykkakkumulator som består av et sylindrisk reservoar hus i hvilket et i lengderetningen forskyvningsbart stempel er anordnet, og som deler trykkakkumulatoren i to kamre. Det i lengderetningen forskyvningsbare stempelet avgrensner en fremre ende av et trykk-kammer i akkumulator huset, mens den andre ende-flaten av trykkammeret er dannet av en oppbevaringsboks. For å tette trykkammeret mot et andre kammer 10 er stempelet forsynt med et tetningsarrangement.
- 25
- 30 [0005] Akkumulatorapparater, slik som f.eks. et hydraulisk akkumulatorapparat, har typisk et hus eller en sylinder med to kamre separert av et stempel. Et første

kammer kan være væskekoblet til et hydraulisk system for å ta i mot hydraulisk væske under trykk. Et andre kammer fylles typisk opp, eller forhånds-
lades eller, mer generelt, lades med en inert gass, slik som f.eks. en tørr
nitrogengass. En forsegling omslutter stempelet for å hindre lekkasje av
5 hydraulikkvæsken og/eller den inerte gassen over stempelet mellom det
første og andre kammeret.

[0006] I drift lagres hydraulisk væske under trykk i det første kammeret via en
pumpe. Den hydrauliske væsken virker på den ene siden av stempelet via
det første kammeret for å bevege stempelet mot det andre kammeret til en
10 parkert posisjon. Ettersom stempelet beveger seg mot parkert posisjon,
reduseres volumet i det andre kammeret og komprimerer derved gassen i det
andre kammeret. Som et resultat øker trykket i gassen i det andre kammeret
inntil en kraft som virker på den første siden av stempelet ved trykket til den
hydrauliske væsken i det første kammeret er hovedsakelig lik med en kraft
15 som virker på en andre siden av stempelet ved trykket på den komprimerte
gassen i det andre kammeret. Under drift kan akkumulatorene bli værende i
parkert posisjon relativt lenge. Gassen i det andre kammeret kan derfor
utsettes for høye trykknivåer over relativt lange tidsrom.

[0007] Når behovet i det hydrauliske systemet øker, vil trykket i den hydrauliske
20 væsken i det andre kammeret reduseres. Når trykket på den hydrauliske
væsken reduseres under trykket i den komprimerte gassen, vil gassen
ekspandere og drive stempelet fremover mot det første kammeret og utøve
en kraft på den hydrauliske væsken via stempelet. Som et resultat leverer
akkumulatorapparatet tidligere opplagret hydraulikkvæske under trykk til
25 hydraulikksystemet. Det forhånds-ladde trykket i gassen i det andre kammeret
bestemmer minimum systemtrykk som leveres av akkumulatorapparatet.

[0008] Noen kjente akkumulatorapparater har et hus som har en forhåndsopplad-
ningsport eller kobling (f.eks. en gjenget port, en gjenget koblingsenhet)
væskekoblet til det andre kammeret for å forhånds-lade eller fylle opp
30 akkumulatorapparatet. En inert gass, slik som en tørr nitrogengass kan
tilføres fra en tank eller beholder til det andre kammeret via forhåndsopp-
ladningsporten eller tilkoblingen. Gassen kan imidlertid lekke sakte ut fra det

andre kammeret til miljøet via forhåndsoppladningsporten eller tilkoblingen. F.eks. er noen forhåndsoppladningsporter eller tilkoblinger på noen kjente akkumulatorapparater utsatt for relativt kraftige vibrasjoner fra miljøet og kan løsne og forårsake lekkasje av gassen. Slik lekkasje oppstår typisk når stempelet er i parkert posisjon fordi trykket på gassen er relativt høyt i denne posisjonen. Lekkasje av gass fra det andre kammeret reduserer driftstrykket i systemet og kan hindre akkumulatoren i å levere hydraulisk væske ved et ønsket trykk til det hydrauliske systemet når behovet til det hydrauliske systemet øker.

5

10 [0009] I noe utstyr kan prosessbehandlingssystemer plasseres i fjerntliggende områder, slik som f.eks. ved offshore brønnboring, gruveoperasjoner, oljefelt, osv. Slike fjerntliggende områder gjør det vanskelig og kostbart å få tilgang til akkumulatorapparatet for vedlikehold og/eller for å fylle akkumulatorapparatet på nytt med gass. Videre medfører det kraftig økning i vedlikeholdsutgifter å måtte fylle opp akkumulatorapparatet med en væske.

15

SAMMENDRAG

[0010] I ett eksempel, inneholder et eksemplarisk system for ladning av et akkumulatorapparat et stempel plassert inni et hus for å definere et første kammer tilstøtende en første side av stempelet og et andre kammer tilstøtende en andre side av stempelet. En fyllingssonde med en kropp og en passasje mellom en første ende av fyllingssonden og en andre ende av fyllingssonden kobles midlertidig til stempelet for å væskekoble passasjen på fyllingssonden til det andre kammeret i huset når akkumulatoren er i ladet posisjon. En ventil væskekobles til stempelet for å la væske flyte til det andre kammeret på huset via stempelet når fyllingssonden er koblet til stempelet.

20

25

[0011] I et annet eksempel omfatter en eksemplarisk metode for å fylle opp et akkumulatorapparat fjerning av en plugg fra et første borehull tilstøtende en første side av et stempel plassert inni et hus på akkumulatorapparatet. Metoden omfatter sammenkobling av en første del på en fyllingssonde til det første borehullet for tilkobling til en ventil væskekoblet til stempelet for å gjøre det mulig for væske å strømme gjennom stempelet når akkumulatorapparatet er i en ladningsposisjon. Metoden omfatter videre væskekobling av en andre

30

del av fyllingssonden til en væskeforsyningskilde for å gjøre det mulig for en første væske under trykk fra væskeforsyningskilden å strømme mot et første kammer tilstøtende en andre side av stempelet via fyllingssonden og ventilen.

- 5 [0012] I enda et annet eksempel omfatter et eksemplarisk system for oppfylling av akkumulatorapparatet en første metode for væskekobling til et første kammer i et akkumulator-hus og en gassforsyningskilde slik at den første metoden for væskekobling kobles til en første side av et stempel plassert inni huset tilstøtende et andre kammer når akkumulatorapparatet er i ladningsposisjon.
- 10 En andre side av stempelet, et endedeksel og huset definerer det første kammeret. Systemet omfatter også en andre metode for væskekobling av det første kammeret og den første metoden for væskekobling via stempelet når den første metoden for væskekobling er koblet til den første siden av stempelet.
- 15 [0013] I enda et annet eksempel inneholder et eksemplarisk akkumulatorapparat et stempel plassert inni et hus for i det minste delvis å definere et første kammer tilstøtende en første side av stempelet og et andre kammer tilstøtende en andre side av stempelet. En ventil er væskekoblet til stempelet og flytter mellom en åpen posisjon for å tillate væskestrømning gjennom stempelet når
- 20 akkumulatorapparatet er i ladningsposisjon og en lukket posisjon for å hindre væske å strømme gjennom stempelet når akkumulatorapparatet ikke er i ladningsposisjon. En plugg kobles midlertidig til stempelet mellom ventilen og det første kammeret i huset.

KORT BESKRIVELSE AV TEGNINGENE

- 25 [0014] Fig. 1 illustrerer et eksempel på et akkumulatorapparat som beskrives i dette dokumentet.
- [0015] Fig. 2 illustrerer et eksemplarisk forhåndslade- eller ladesystem driftskoblet til det eksemplariske akkumulatorapparatet i fig. 1.
- [0016] Fig. 3 illustrerer det eksemplariske akkumulatorapparatet i fig. 1 og 2 og en
- 30 eksemplarisk fyllingssonde i det eksemplariske systemet i fig. 2.

- [0017] Fig. 4 illustrerer den eksemplariske fyllingssonden i fig. 3 koblet til akkumulatorapparatet i fig. 1-3 og illustrerer en sikkerhetsmansjett i det eksemplariske systemet i fig. 2.
- [0018] Fig. 5 illustrerer den eksemplariske fyllingssonden i fig. 3 og den eksemplariske sikkerhetsmansjetten i fig. 4 koblet til akkumulatorapparatet i fig. 1-4.
- [0019] Fig. 6 illustrerer en tappeventil og en koblingsdel koblet til den eksemplariske fyllingssonden i fig. 2-5.
- [0020] Fig. 7 illustrerer en eksemplarisk fordeler-montasje som kan brukes til å væskekoble en tank til den eksemplariske fyllingssonden i fig. 2-6.
- [0021] Fig. 8A illustrerer et annet eksemplarisk akkumulatorapparat som beskrives i dette dokumentet.
- [0022] Fig. 8B illustrerer et annet eksemplarisk forhåndsladnings- eller ladesystem driftskoblet til det eksemplariske akkumulatorapparatet i fig. 8A.
- [0023] Fig. 9 illustrerer enda et annet akkumulatorapparat som beskrives i dette dokumentet, vist i en forhåndsladningsposisjon med et annet eksemplarisk forhåndslade- eller ladesystem som beskrives i dette dokumentet.
- [0024] Fig. 10 illustrerer enda et annet eksempel på et akkumulatorapparat som beskrives i dette dokumentet.

DETALJERT BESKRIVELSE

- [0025] Hydrauliske kraftenheter, slik som f.eks. et hydraulisk akkumulatorapparat som benytter en komprimert væske til å lagre energi, fylles, forhåndsoppfylles eller lades typisk med en inert gass, slik som tørr nitrogen. Det eksemplariske akkumulatorapparatet som beskrives i dette dokumentet kan brukes med væskedrevne systemer for å gi energilagring, væskerekompensasjon, energiakkumulering, pulsfordampning, osv. Det eksemplariske akkumulatorapparatet som beskrives i dette dokumentet kan væskekobles til et væskedrevet system, slik som et hydraulikkvæskesystem for å forhindre hurtig reduksjon i væsketrykk når behovet til det hydrauliske systemet øker. Det væskedrevne systemet kan levere hydraulisk væske under trykk for å drive eller starte opp en reguleringsenhet, slik som en hydraulisk aktivator nedstrøms fra det eksemplariske aktivatorapparatet som beskrives i dette dokumentet.

[0026] Et hydraulisk væskesystem kan ha en oppstrøms pumpe fra akkumulatorapparatet for å levere hydraulikkvæske under trykk til det eksemplariske akkumulatorapparatet når behovet for hydraulikkvæske i systemet er lavt. Med andre ord kan det eksemplariske akkumulatorapparatet brukes til å
5 akkumulere energi ved å lagre hydraulikkvæske under trykk når utgangskapasiteten til pumpen overskrider behovet i det hydrauliske systemet. Akkumulatorapparatet kan levere eller løse ut den akkumulerte energien som en mengde av væsken under trykk som svar på et økt behov i det hydrauliske systemet. Det eksemplariske akkumulatorapparatet som beskrives i
10 dette dokumentet kan således brukes som supplement til en hydraulisk væskepumpe ved å levere hydraulikkvæske ved en relativt høyere strømningshastighet enn det som pumpen alene kan levere når behovet i det hydrauliske systemet øker. Dersom den hydrauliske pumpen svikter, f.eks. på grunn av strømsvikt, kan det eksemplariske akkumulatorapparatet i tillegg
15 ha en ekstern væskekilde for å vedlikeholde et minimumstrykk (f.eks. som fastsatt av et forhåndsoppbygget trykk på gassen i akkumulatoren) på en hydraulisk væske i et hydraulisk væskesystem.

[0027] De eksemplariske metodene og apparatene som beskrives i dette dokumentet reduserer i betydelig grad eller forhindrer lekkasje til luften av en
20 væske under trykk (f.eks. en inert gass) fra en akkumulator. Videre er det eksemplariske akkumulatorapparatet som beskrives i dette dokumentet, i motsetning til konvensjonelle eller kjente forhåndslade- eller lademetoder og apparater, konfigurert for å gjøre det mulig for et akkumulatorladesystem å kobles til et indre gasslagringskammer i aktivatoren via et stempel på
25 akkumulatoren. I motsetning til kjente akkumulatorapparatet krever ikke det eksemplariske akkumulatorapparatet som beskrives i dette dokumentet ytterligere én port eller tilkoblingsdel (f.eks. en gjenget kobling) koblet til akkumulatorhuset for væskekobling av et gasslagringskammer på akkumulatorapparatet til en gassforsyningskilde, slik som en tank. I stedet bruker det
30 eksemplariske aktivatorapparatet som beskrives i dette dokumentet en fyllingssonde som kobles midlertidig til stempelet på aktivatorapparatet for å

fylle opp gasslagringskammeret på akkumulatorapparatet med en væske under trykk, slik som en tørr nitrogengass.

[0028] Som beskrevet i nærmere detaljer nedenfor inneholder et eksemplarisk akkumulatorapparat et hus med et stempel plassert deri for å definere et første kammer eller væskekamer (f.eks. en hydraulisk væske) og et andre kammer eller gasslagringskammer. Det første kammeret skal, f.eks. ta imot en ikke-komprimeringsbar væske, slik som en hydraulisk væske eller olje, via en væskeport koblet til akkumulatorhuset. Det andre kammeret kan forhåndsoppfylles eller lades med en komprimeringsbar væske, slik som en inert gass via en passasje i strømningsbanen gjennom stempelet og den hydrauliske væskeporten.

[0029] Som bemerket ovenfor, bruker eksemplene som beskrives i dette dokumentet, i motsetning til noen kjente akkumulatører med en port eller en kobling for væskekobling av et gasskammer i akkumulatoren til en gassforsyningskilde, en fyllingssonde til å væskekoble gassforsyningskilden og gasskammeret i huset via den hydrauliske porten og stempelet. Denne konfigurasjonen gjør det mulig for en andre ende av det eksemplariske akkumulatorhuset som beskrives i dette dokumentet å inkludere et endedeksel som festes til (f.eks. ved sveising) eller formes integrert med akkumulatorhuset. På denne måten gir endedekselet, stempelet og huset en bemerkelsesverdig tettere forsegling av gassen i gasslagringskammeret enn det som er mulig med det ovennevnte, kjente akkumulatorapparatet. Endedekselet gir således en forsegling som forhindrer eller i betydelig grad reduserer gasslekkasje fra gasslagringskammeret og luften.

[0030] Fig. 1 illustrerer et eksemplarisk akkumulatorapparat 100 som beskrives i dette dokumentet. Som vist i dette eksempelet, inneholder det eksemplariske akkumulatorapparatet 100 et hus 102 (f.eks. en sylindreformet kropp eller sylinder) med en lengde L. Et stempel 104 er plassert inni huset 102 og definerer et første kammer eller en væskeside 106 på akkumulatorapparatet 100 og et andre kammer (dvs. et gasslagringskammer) eller en gass-side 108 av akkumulatorapparatet 100. Det første kammeret 106 kan ta i mot en ikke-komprimeringsbar væske og det andre kammeret 108 kan ta i mot en

komprimeringsbar væske. I dette eksempelet skal det første kammeret 106 ta i mot en hydraulikkvæske (f.eks. hydraulikkolje) og det andre kammeret 108 skal ta i mot en gass under trykk (f.eks. en inert gass).

5 [0031] Stempelet 104 har en sylinderformet kropp 110 som er dimensjonert for å passe tett inni et borehull 112 på huset 102. En forsegling 114 (f.eks. en T-forsegling) er plassert inni en pakkboks 116 (f.eks. formet på periferien til kroppen 110) på stempelet 104 for å gi en tett forsegling og forhindre uønsket lekkasje av væske og/eller gass over stempelet 104 mellom det første og andre kammeret, 106 og 108. Stempelet 104 flytter seg rettlinjert langs en langsgående akse 118 mellom en første posisjon hvor det andre kammeret 108 har et maksimalt volum og en andre posisjon (f.eks. en parkert posisjon) hvor det andre kammeret 108 har et minimumsvolum.

10 [0032] I det illustrerte eksempelet tar en første ende 120 av huset 102 i mot en port eller kobling (f.eks. en hydraulisk port) 122, beskrevet som et endedeksel 123 som kobles midlertidig (f.eks. gjengekobles) til den første enden 120 på huset 102. I dette eksempelet er porten 122 tilstøtende det første kammeret 106 og væskekobler det første kammeret 106 til et væskedrevet system, slik som f.eks. et hydraulisk system eller en komponent. I dette eksempelet inneholder endedekselet 123 en forsegling 124 (f.eks. en O-ring) for å gi en tett forsegling mellom det første kammeret 106 og huset 102.

15 [0033] Som vist i fig. 1 har endedekselet 123 en hodeskrue 126 som gjengekobles til et gjenget borehull 128 på endedekselet 123. Den hodeskruen 126 inneholder en port 130 for å gi en væskestrømningspassasje mellom et hydraulisk system og det første kammeret 106 i huset 102 når porten 122 er væskekoblet til det hydrauliske systemet. I andre eksempler kan endedekselet 123 kobles til huset 102 via enhver annen passende festemekanisme(r). Som vist inneholder hodeskruen 126 en forsegling 132 (f.eks. en O-ring) for å gi en tett forsegling mellom en ytre overflate 134 på hodeskruen 126 og endedekselet 123 for å hindre væskelekkasje mellom det første kammeret 25 106 og miljøet via borehullet 128.

30 [0034] I dette eksempelet inneholder en andre ende 136 på huset 102 et endedeksel 138 som er koblet eller festet til huset 102, f.eks. med sveis. I andre

eksempler kan imidlertid endedekselet 138 formes integrert med huset 102 som et enhetlig stykke eller en struktur. Endedekselet 138 gir (via et sveiset ledd) en tett forsegling for å hindre lekkasje av gass under trykk mellom det andre kammeret 108 og miljøet. Generelt gir endedekselet 138, stempelet 104 og huset 102 en substansielt tett forsegling for å beholde væsketrykket (f.eks. gass under trykk) i det andre kammeret 108 og hindre gasslekkasje til luften.

[0035] I det illustrerte eksempelet, som beskrevet i nærmere detaljer nedenfor i forbindelse med fig. 2-7, inneholder det eksemplariske stempelet 104 en åpning 140 med en ventil 142 koblet til stempelet 104 for å gjøre det mulig for væske (f.eks. gass) å strømme til det andre kammeret 108 når akkumulatorapparatet 100 fylles med væske under trykk. Med andre ord kan ventilen 142, som kan monteres med en kontrollventil, gjøre det mulig for væske å strømme mellom en første side 144 på stempelet 104 og en andre side 146 på stempelet 104 når akkumulatorapparatet 100 fylles opp med gass. Ventilen 142 har en første ende eller et innløp 148 tilstøtende det første kammeret 106 eller den første siden 144 på stempelet 104 og en andre ende eller et utløp 150 tilstøtende det andre kammeret 108 eller den andre siden 146 på stempelet 104.

[0036] I dette eksempelet inneholder ventilen 142 en ventilkjegle 152 (f.eks. en kule) plassert mellom innløpet 148 og utløpet 150. Ventilkjeglen 152 belastes (f.eks. via et belastningselement) mot et ventilsete 154 når akkumulatorapparatet 100 er i drift og flytter seg vekk fra ventilsetet 154 for å tillate væskestrømning mellom innløpet 148 og utløpet 150 når akkumulatorapparatet 100 fylles opp med gass. F.eks. belastes ventilkjeglen 152 for å forseglingskoble ventilsetet 154 når et forhåndslade- eller ladesystem ikke er koblet til akkumulatorapparatet 100 (f.eks. når akkumulatoren er i drift) for å hindre væskestrømning mellom innløpet 148 og utløpet 150. I andre eksempler kan ventilen 142 være enhver annen passende ventil for å tillate væskestrømning gjennom stempelet 104 under ladning og hindre væskestrømning gjennom stempelet 104 når akkumulatorapparatet 100 ikke er i ladetilstand, som vist i fig. 1.

- [0037] I tillegg har stempelet i dette eksempelet et gjenget borehull 156 tilstøtende innløpet 148 på ventilen 142 eller den første siden 144 på stempelet 104 og koaksialt jamført med åpningen 140 på stempelet 104. En plugg 158 kobles midlertidig til borehullet 156 for videre å hindre væske- og/eller gassgjennomstrømning mellom det første og andre kammeret 106 og 108 via ventilen 142 når akkumulatorapparatet 100 ikke er i ladningsposisjon (fig. 1). Pluggen 158 kan ha en forsegling 160 (f.eks. en O-ring) for å gi en tett forsegling for videre å hindre væske- og/eller gassgjennomstrømning mellom det første og andre kammeret, 106 og 108, via ventilen 142 når pluggen 158 kobles til borehullet 156.
- [0038] I drift leverer akkumulatorapparatet 100 i dette eksempelet hydraulikkvæske under trykk til et hydraulisk væskesystem, f.eks. en hydraulisk aktivator nedstrøms fra akkumulatorapparatet 100. F.eks. leverer en pumpe hydraulikkvæske oppstrøms fra akkumulatorapparatet 100 til det første kammeret 106 via porten 122. I andre eksempler tar det første kammeret 106 i mot hydraulikkvæske via porten 122 når trykket i den hydrauliske væsken øker på grunn av redusert behov i det hydrauliske væskesystemet.
- [0039] I det første kammeret 106 utøver hydraulikkvæsken en kraft på den første siden 144 av stempelet 104. Hydraulikkvæsken under trykk tilfører en kraft som virker på den første siden 144 på stempelet 104, som er større enn kraften som virker på den andre siden 146 på stempelet 104 fra en gass i det andre kammeret 108 som får stempelet 104 til å flytte seg mot det andre kammeret 108. Som følger reduseres volumet i det andre kammeret 108 og medfører at gassen i det andre kammeret komprimeres. Samtidig øker volumet i det første kammeret 106 ettersom det første kammeret 106 akkumulerer et større volum hydraulikkvæske under trykk. Ettersom volumet i det andre kammeret reduseres, øker trykket på gassen i det andre kammeret 108, noe som medfører økt kraft mot den andre siden 146 på stempelet 104 fra gassen i det andre kammeret 108. Trykket på gassen i det andre kammeret 108 øker til et maksimalt trykk som er hovedsakelig likt med et maksimalt trykk på hydraulikkvæsken i det første kammeret 106.

- [0040] Som bemerket ovenfor synker trykket i det hydrauliske systemet, ettersom behovet til det hydrauliske systemet øker. Når trykket i hydraulikkvæsken i det første kammeret 106 utøver en kraft på den første siden 144 av stempelet 104 som er mindre enn kraften som utøves på den andre siden 146 av stempelet 104 av den komprimerte gassen i det andre kammeret 108, ekspanderer gassen under trykk i det andre kammeret 108 og får stempelet 104 til å flytte seg i en andre retning mot det første kammeret 106. Som følger leverer stempelet 104 hydraulikkvæske under trykk i det første kammeret 106 til det hydrauliske systemet via porten 122. Det eksemplariske akkumulatorapparatet 100 kan således brukes til å lagre og deretter levere hydraulikkvæske under trykk til det hydrauliske systemet når behovet i det hydrauliske systemet øker.
- [0041] Fig. 2 illustrerer det eksemplariske akkumulatorapparatet 100 i fig. 1 under ladning med gass under trykk. Med henvisning til fig. 2, kan det eksemplariske akkumulatorapparatet 100 kobles til et ladesystem 200 (dvs. for å fylle det andre kammeret 108 med en gass), for å lade akkumulatorapparat 100 i fig. 1. I det illustrerte eksempelet inneholder ladesystemet 200 en fyllingssonde 202, en sikkerhetsmansjett 204, en fordeler-montasje 206 og en gassforsyningskilde 208 (f.eks. en gassflaske, en tank). Ladesystemet 200 kan brukes til å forhåndsoppfylle eller lade akkumulatorapparatet 100, f.eks. med en tørr nitrogengass.
- [0042] For å fylle opp akkumulatorapparatet 100 fjernes hydraulikkvæske fra det første kammeret 106 slik at stempelet 104 er i en første posisjon (dvs. det andre kammeret 108 har et maksimalt volum). På denne måten kan et minimumstrykknivå i det hydrauliske systemet som skal leveres av akkumulatorapparatet 100 forhåndsfastsettes, fordi gassen er ved et minimumstrykk når det andre kammeret har et maksimalt volum (dvs. når stempelet er i den første posisjonen). Med andre ord kan minimumsgassstrykket i det andre kammeret 108 brukes til å stille inn eller fastsette et minimumstrykk i det hydrauliske systemet.
- [0043] Som beskrevet i nærmere detaljer nedenfor kobles fyllingssonden 202 og deretter sikkerhetsmansjettten 204 midlertidig til akkumulatorapparatet 100,

etter at den hydrauliske væsken er fjernet fra det første kammeret 106. Rørledning 210 (f.eks. en slange) væskekobler gassforsyningskilden 208 til det andre kammeret 108 på akkumulatorapparatet 100 via fordelermontasjen 206 og fyllingssonden 202. En avlastningsventil 212 og/eller en regulator 214 plasseres mellom gassforsyningskilden 208 og fordelermontasjen 206 for å regulere eller justere det forhåndsfastsatte eller ønskede forhåndslade- eller ladetrykket på gassen (dvs. ønsket minimumstrykk i det hydrauliske systemet) fra gassforsyningskilden 208. En ventil 216 flyttes mellom en åpen posisjon og en lukket posisjon for å tillate og/eller hindre gassgjennomstrømning fra gassforsyningskilden 208 til regulatoren 214.

[0044] Med henvisning også til fig. 3 kobles fyllingssonden 202 midlertidig (f.eks. gjengekobles) til stempelet 104 for å væskekoble gassforsyningskilden 208 til det andre kammeret 108. I dette eksempelet inneholder fyllingssonden 202 en sylindereformet kropp 302 med en passasje eller en åpning 304 for å væskekoble en første ende 306 til kroppen 302 og en andre ende 308 til kroppen 302. Den første enden 306 inneholder en spiss eller sonde 310 og en gjenget del 312. I dette eksempelet gjengekobles den gjengede delen 312 til borehullet 156 i stempelet 104. Som vist inneholder kroppen 302 på fyllingssonden 202 en mansjett eller en fremstikkende leppe 314 tilstøtende den gjengede delen 312 på kroppen 302. Som beskrevet i dette eksempelet inneholder den andre enden 308 en heksagon-formet del 316 for å ta i mot, f.eks. et verktøy for å koble til og/eller fjerne (f.eks. pågjenge og/eller avgjenge) fyllingssonden 202 til og/eller fra borehullet 156 i stempelet 104.

[0045] Fig. 4 illustrerer det eksemplariske akkumulatorapparatet 100 i fig. 1-3 og den eksemplariske sikkerhetsmansjetten 204. Med henvisning også til fig. 4 i dette eksempelet, inneholder sikkerhetsmansjetten 204 en kropp 402 med en åpning 404, som kroppen 302 til fyllingssonden 202 strekker seg gjennom når fyllingssonden 202 er koblet til stempelet 104 som vist i fig. 4. I dette eksempelet inneholder en første ende 406 på sikkerhetsmansjetten 204 en gjenget del 408 for gjengekobling av sikkerhetsmansjetten 204 til borehullet 128 på endedekelet 123. Den første enden 406 inneholder også et utspart borespor 410 for å danne en skulder 412 som er dimensjonert og/eller formet

for å koble sammen mansjetten 314 på fyllingssonden 202 for å hindre
utilsiktet fjerning av fyllingssonden 202 fra stempelet 104 og/eller huset 102
på akkumulatorapparatet 100 under ladeoperasjoner. I dette eksempelet er
en andre ende 414 på sikkerhetsmansjetten 204 heksagonformet for å ta i
5 mot, f.eks. et verktøy til å koble sammen og/eller fjerne (f.eks. pågjenge
og/eller avgjenge) sikkerhetsmansjetten 204 til og/eller fra huset 102.

[0046] Fig. 5 illustrerer fyllingssonden 202 og sikkerhetsmansjetten 204 koblet til
akkumulatorapparatet 100 i fig. 1-4. Som bemerket ovenfor inneholder
stempelet 104 ventilen 142 for å muliggjøre strømming av gass gjennom
10 stempelet 104 når fyllingssonden 202 er koblet til stempelet 104. Som vist i
fig. 5 kobler spissen 310 på fyllingssonden 202 til ventilkjeglen 152 for å flytte
(f.eks. løse ut) ventilkjeglen 152 vekk fra ventilsetet 154 når fyllingssonden
202 er koblet til stempelet 104. Sikkerhetsmansjetten 204 kobles til boret 128
på endedekselet 123 via den gjengede delen 408. Når fyllingssonden 202 er
15 koblet til stempelet 104 under en ladeoperasjon, strekker fyllingssonden 202
seg gjennom åpningen 404 på sikkerhetsmansjetten 202. Under en lade-
operasjon er mansjetten 314 på fyllingssonden 202 i tillegg separert vekk fra
og ikke i kontakt med skulderen 412 på sikkerhetsmansjetten 204. Åpningen
404 på sikkerhetsventilen 204 er dimensjonert for å gjøre det mulig for
20 fyllingssonden 202 å rotere (f.eks. i retning med og/eller mot klokken omkring
en akse 502) relativt til sikkerhetsmansjetten 204. Likeledes kan sikkerhets-
mansjetten 204 rotere (f.eks. i retning med og/eller mot klokken omkring
aksen 502) relativt til fyllingssonden 202. Som bemerket ovenfor kan fyllings-
sonden 202 og/eller sikkerhetsmansjetten 204 kobles til akkumulator-
25 apparatet 100, f.eks. med et verktøy (f.eks. en skiftenøkkel) som kobler
sammen de andre endene 308 og 414 til hhv. fyllingssonden 202 og sikker-
hetsmansjetten 204.

[0047] Med henvisning også til fig. 6 er koblingsdelen 602 i det illustrerte eksempe-
let, slik som f.eks. en hurtigfrakoblingsdel koblet (f.eks. gjengekoblet) til den
30 andre enden 308 på fyllingssonden 202. Koblingsdelen 602 væskekobler
fordeler-montasjen 206 til passasjen 304 på fyllingssonden 202. Videre, som
vist i dette eksempelet, er den andre enden 308 på fyllingssonden 202

væskekoblet til en tappeventil 604. Som beskrevet i nærmere detaljer nedenfor, gjør tappeventilen 604 det mulig for overflødig gass å fanges i passasjen 304 på fyllingssonden 202 for ventilasjon til luften etter fjerning av fyllingssonden 202 fra stempelet 104 når oppfyllingen er fullført.

5 [0048] Fig. 7 illustrerer en skjematisk illustrasjon av den eksemplariske fordeler-
montasjen 206. Med henvisning til fig. 7 inneholder fordeler-montasjen 206
en koblingsdel 702, en sperreventil 704, et måleinstrument 706 og en tappe-
ventil 708. Koblingsdelen 702 (f.eks. en hurtigfrakoblingsdel) væskekobles til
10 koblingsdelen 602 på fyllingssonden 202 for væskekobling av fordeler-
montasjen 206 til fyllingssonden 202. Sperreventilen 704 væskekobler
gassforsyningskilden 208 til fordeler-montasjen 206 via rørledning 210.
Måleinstrumentet 706 kan brukes til å måle, f.eks. trykket på gassen i det
andre kammeret 108 under oppfylling, for å avgjøre om trykket på gassen i
15 det andre kammeret 108 er ved et ønsket trykk (f.eks. et forhåndsopplad-
ningstrykk). I andre eksempler kan fordeler-montasjen 206 inneholde kun
koblingsdelen 702, sperreventilen 704, måleinstrumentet 706 eller tappe-
ventilen 708 eller enhver kombinasjon av disse. I enda andre eksempler kan
en ende av rørledningen 210 ha en koblingsdel (f.eks. en hurtigfrakoblings-
20 del) for væskekobling av gassforsyningskilden 208 til koblingsdelen 602 på
fyllingssonden 202 og, derved, det andre kammeret 108 på akkumulator-
apparatet 100.

[0049] Med henvisning til fig. 1-7 fjernes i dette eksempelet hydraulikkvæske fra det
første kammeret 106 for å fylle opp akkumulatorapparatet 100 med gass
under trykk, slik at stempelet 104 er i første posisjon og det andre kammeret
25 108 har et maksimalt volum. Hodeskruen 126 (fig. 1) og pluggen 158 (fig. 1)
fjernes fra sine respektive borehull 128 og 156. Den gjengede delen 312 på
fyllingssonden 202 gjengekobles til stempelet 104 via borehullet 156 og
tappeventilen 604 flyttes til en lukket posisjon. Som bemerket ovenfor flytter
spissen 310 på fyllingssonden 202 rørventilen 152 vekk fra ventiletet 154
30 når fyllingssonden 202 kobles til stempelet 104 via borehullet 156. Dette gjør
det mulig for gass under trykk å strømme gjennom stempelet 104 og inn i det
andre kammeret 108.

- [0050] Sikkerhetsmansjetten 204 kobles deretter til akkumulatorapparatet 100 som vist i fig. 2, 5 og 6. Fordeler-montasjen 206 kobles til den andre enden 308 av fyllingssonden 202 via koblingsdelene 602 og 702 og sperreventilen 704 og tappeventilen 708 på fordeler-montasjen 206 flyttes til lukket posisjon.
- 5 Gassforsyningskilden 208 væskekobles deretter til fordeler-montasjen 206 via sperreventilen 704 og rørledningen 210.
- [0051] Regulatoren 214 justeres for å regulere trykket på gassen som strømmer fra gassforsyningskilden 208 til ønsket eller forhåndsbestemt trykk, slik som et forhåndsoppladningstrykk. Med andre ord kan regulatoren 214 brukes til å
- 10 regulere trykket på gassen fra gassforsyningskilden 208, slik at gassen som strømmer til det andre kammeret 108 har et trykk for å gi ønsket eller forhåndsbestemt minimumstrykk i det hydrauliske systemet. F.eks. kan regulatoren 214 justeres for å levere en gass under trykk på 1000 psi for å gi et minimalt systemtrykk på 1000 psi når stempelet 104 er i første posisjon. I
- 15 drift må således den hydrauliske væsken i det første kammeret 106 ha et trykk på 1000 psi for å flytte stempelet 104 til den andre posisjonen. I dette eksempelet lades akkumulatorapparatet 100 uten hydraulisk væske i det første kammeret 106 (dvs. stempelet 104 er i første posisjon), for å oppnå et ønsket minimalt driftstrykk i systemet.
- 20 [0052] Når regulatoren 214 justeres for å gi ønsket forhåndsopplastingstrykk, flyttes sperreventilen 704 og ventilen 216 til åpen posisjon for å tillate strømning av gass fra gassforsyningskilden 208 til fordeler-montasjen 206. Den trykkregulerte gassen fra regulatoren 214 strømmer gjennom fordeler-montasjen 206 og til det andre kammeret 108 via passasjen 304 i fyllingssonden 202 og
- 25 ventilen 142. I denne konfigurasjonen strømmer den trykkregulerte gassen til det andre kammeret 108 via ventilen 142 på stempelet 104, fordi spissen 310 på fyllingssonden 202 har flyttet ventilkjeglen 152 vekk fra ventilsetet 154. Det andre kammeret 108 fylles med gass under trykk inntil ønsket trykk i det andre kammeret 108 oppnås. I dette eksempelet kan en operatør bestemme
- 30 når tid gasstrykket i det andre kammeret 108 når ønsket trykk via måleinstrumentet 706 på fordeler-montasjen 206.

- [0053] Etter at ønsket trykk er oppnådd, kan sperreventilen 704 flyttes til en lukket posisjon for å hindre videre gassgjennomstrømning fra gassforsyningskilden 208 til fyllingssonden 202. Ventilen 216 kan flyttes til en lukket posisjon for å hindre gassgjennomstrømning fra gassforsyningskilden 208 til fordeler-
5 monteringen 206. Tappeventilen 708 kan flyttes til en åpen posisjon for å ventilere eventuell gass som er fanget mellom ventilen 216 og fordeler-
monteringen 206. Fordeler-monteringen 206 kan deretter fjernes fra fyllingssonden 202 via koblingene 602 og 702.
- [0054] Fyllingssonden 202 kan fjernes (f.eks. gjenges av) fra borehullet 156 på
10 stempelet 104 via, f.eks. et verktøy (f.eks. en pipenøkkel). Fyllingssonden
202 fjernes fra stempelet 104 inntil mansjetten 314 på fyllingssonden 202
kobles sammen med skulderen 412 på sikkerhetsmansjetten 204. Når
mansjetten 314 på fyllingssonden 202 kobles sammen med skulderen 412 på
15 sikkerhetsmansjetten 204, flytter spissen 310 på fyllingssonden 202 seg vekk
(f.eks. vekk i en aksial retning) fra stempelet 104 (f.eks. i en retning nedover i
retningen i fig. 5), for å løse ut ventilkjeglen 152 i ventilen 142. Når fyllings-
sonden 202 fjernes fra borehullet 156, flytter rørventilen 152 seg til forseglingskobling med eller setes mot ventiletet 154 for å hindre gassgjennom-
strømning mellom det andre kammeret 108 og det første kammeret 106.
- [0055] Tappeventilen 604 som er koblet til den andre enden 308 av fyllingssonden
20 202 flyttes deretter til en åpen posisjon for å tillate enhver gjenværende gass
som kan være fanget i passasjen 304 til fyllingssonden 202 å ventilere eller
tappes ut i luften. Etter at fyllingssonden 202 er ventilert, fjernes sikkerhets-
mansjetten 204 og fyllingssonden 202 fra huset 102. Pluggen 158 kobles
25 deretter til borehullet 156 og hodeskruen 126 kobles til borehullet 128.
- [0056] I motsetning til noen kjente akkumulatorapparater, har det eksemplariske
akkumulatorapparatet 100 ikke vernerørskoblinger, rørforbindelsesdeler,
rørledninger, måleinstrumentporter, isolasjonsfyllventiler, osv. koblet (f.eks.
gjengekoblet) til huset 102 for å fylle opp det andre kammeret 108 på
30 akkumulatorapparatet 100. I stedet er det andre kammeret 108 i det eksem-
plariske akkumulatorapparatet 100 hovedsakelig forseglet. På denne måten
kan akkumulatorapparatet 100 i betydelig grad redusere eller hindre uønsket

lekkasje av gass i det andre kammeret 108 til luften. Akkumulatorapparatet 100 oppbevarer gassen forseglet i det andre kammeret 108 på huset 102 fordi endedekelet 138, som vist i dette eksempelet, er sveiset på huset 102. Pluggen 158 og/eller hodeskruen 126 hindrer videre uønsket lekkasje av

5 gass fra det andre kammeret 108 gjennom hhv. stempelet 104 og porten 122 (f.eks. pluggen 158 og/eller hodeskruen 126 gir overflødig forseglinger).

[0057] I dette eksempelet er forseglingen 114 i tillegg i en ikke-belastet tilstand når akkumulatorapparatet 100 er i en parkert posisjon (stempelet 104 er i den andre posisjonen), selv om forseglingen 114 eksponeres for både det første

10 og det andre kammeret, 106 og 108, i akkumulatorapparatet 100. Som bemerket ovenfor, når stempelet 104 er i en parkert posisjon, er trykket i den hydrauliske væsken i det første kammeret 106 hovedsakelig likt trykket på gassen i det andre kammeret 108, noe som medfører substansielt null trykkforskjell over forseglingen 114 og stempelet 104. Som et resultat vil

15 gassen i det andre kammeret 108 og/eller væsken i det første kammeret 106 typisk ikke migrere, strømme eller lekke mellom det første og andre kammeret, 106 og 108. Det eksemplariske akkumulatorapparatet 100 gir dermed en tett forsegling for substansielt å redusere eller hindre gass under trykk å lekke mellom det andre kammeret 108 på huset 102 og luften eller atmosfæren, selv om akkumulatorapparatet 100 er i en parkert posisjon og trykket

20 på gassen er ved et relativt høyt trykk i et relativt langt tidsrom. Som et resultat reduserer akkumulatorapparatet 100 i betydelig grad vedlikehold og/eller behovet for ny oppfylling, noen som i betydelig grad reduserer kostnader.

25 [0058] Fig. 8A illustrerer et annet eksemplariske akkumulatorapparat 800 som beskrives i dette dokumentet. Fig. 8B illustrerer det eksemplariske akkumulatorapparatet i fig. 8A i en forhåndslade- eller ladeposisjon.

[0059] Med henvisning til fig. 8A og 8B inneholder akkumulatorapparatet 800 i dette eksempelet et hus 802 med en plugg 803 som kan fjernes, som definerer en

30 port 804 (f.eks. en hydraulikkvæskeport), og et endedeksel 806 koblet til en andre ende 808 på huset 802 via, f.eks. et sveiset ledd 810. Et stempel 812

- er plassert inni huset 802 for å definere et første kammer eller en hydraulikkvæskeside 814 på akkumulatorapparatet 800 og et andre kammer eller en gass-side 816 på akkumulatorapparatet 800. I dette eksempelet har stempelet 812 en åpning 818 for å ta i mot en ventil 820 (f.eks. en null-lekkasje kontrollventil). Ventilen 820 gjør det mulig for gass å strømme til det andre kammeret 816 når akkumulatorapparatet 800 er i en forhåndslade- eller ladetilstand, som vist i fig. 8B og hindrer gassgjennomstrømning mellom det første og andre kammeret, 814 og 816, når akkumulatorapparatet 800 ikke er i en forhåndslade- eller ladetilstand som vist i fig. 8A (f.eks. under drift).
- Stempelet 812 inneholder en forseglingsplugg 822 koblet (f.eks. gjengekoblet) til en første side 824 på stempelet 812 tilstøtende det første kammeret 814 for å hindre gassgjennomstrømning og/eller strømning av hydraulikkvæske mellom det første og andre kammeret 814 og 816 via ventilen 820. Stempelet 812 inneholder også en plugg 826 koblet (f.eks. gjengekoblet) til en andre side 828 på stempelet 812 tilstøtende det andre kammeret 816. I dette eksempelet holder pluggen 826 ventilen 820 tilbake inni i åpningen 818 på stempelet 812 og har en passasje 829 for å muliggjøre strømning av gass til det andre kammeret 816 under en forhåndslade- eller ladeoperasjon.
- [0060] Som vist i fig. 8B brukes et eksemplarisk forhåndslade- eller ladesystem 830 til å fylle opp akkumulatorapparatet 800. I dette eksempelet har det eksemplariske ladesystemet 830 en fyllingssonde 832, en sikkerhetsmansjett 834, en fordeler-montasje 836, en gassforsyningskilde 838 (f.eks. en tank) og en rørledning 840 (f.eks. en slange). I dette eksempelet er fyllingssonden 832 og sikkerhetsmansjetten 834 utformet på en annen måte enn fyllingssonden 202 og sikkerhetsmansjetten 204 i fig. 2-7. Forseglingspluggen 822 og pluggen 803 fjernes fra hhv. stempelet 812 og huset 802 under forhåndsoppfylling og fyllingssonden 832 og sikkerhetsmansjetten 834 kobles til hhv. stempelet 812 og huset 802.
- [0061] I det illustrerte eksempelet har endedekselet 806 en kobling eller kontakt 842, slik som f.eks. en muffesveiset rørledningskobling. Som beskrevet i fig. 8A og 8B, er koblingen 842 sveiset til endedekselet 806 via et sveiseledd

844. Rørledningen 846 kan kobles til koblingen 842 via, f.eks. et sveiseledd
848. Rørledningen 846 og koblingen 842 væskekobler det andre kammeret
816 på akkumulatorapparatet 800 til, f.eks. et gasskammer på en annen
akkumulator i det hydrauliske systemet, en gasstank (f.eks. en tørrnitrogen-
5 tank), osv. For eksempel kan gassiden av et mangfold av akkumulatorer i et
hydraulisk system væskekobles (f.eks. i serier) via koblingen 842 og rør-
ledningen 846. På denne måten er det kun nødvendig å koble ladesystemet
830 til en første akkumulator fra et mangfold av akkumulatorer for å fylle opp
mangfoldet av akkumulatorer, f.eks. med en tørr nitrogengass. En slik
10 konfigurasjon fører til redusert(e) vedlikehold og kostnader, fordi mangfoldet
av akkumulatorer i et hydraulisk væskesystem som er væskekoblet (f.eks. i
serier) kan forhåndsoppfylles ved å koble forhåndsladesystemet 830 til en
første akkumulator blant mangfoldet av akkumulatorer.

[0062] Det eksemplariske akkumulatorapparatet 800 og ladesystemet 830 utfører
15 lignende funksjoner som og/eller innebærer operasjoner og/eller funksjoner
som hovedsakelig er like med operasjonene og/eller funksjonene til det
eksemplariske akkumulatorapparatet 100 og ladesystemet 200 beskrevet
ovenfor. Av plasshensyn vil beskrivelsene av driften og/eller funksjonene til
akkumulatorapparatet 800 og ladesystemet 830 ikke gjentas. I stedet
20 henvises den interesserte leser til beskrivelsene av driften og/eller funksjon-
ene til akkumulatorapparat 100 og ladesystem 200 beskrevet ovenfor i
forbindelse med fig. 1-7.

[0063] Fig. 9 illustrerer enda et annet eksemplarisk akkumulatorapparat 900 med et
25 annet eksemplarisk ladesystem 902 koblet til det eksemplariske akkumulator-
apparatet 900. Akkumulatorapparatet 900 utfører funksjoner og/eller
operasjoner lignende dem som utføres av det eksemplariske akkumulator-
apparatet 100 i fig. 1-7.

[0064] I dette eksempelet har det eksemplariske akkumulatorapparatet 900 et hus
904 med et stempel 906 plassert deri for å definere et første kammer 908 og
30 et andre kammer 910. Stempelet 906 inneholder en ventil 912 plassert inni
en åpning 914 i en stempelkropp 916. Ventilen 912 har en ventilkjegle 918
som er belastet mot et ventilsete 920 via et belastningselement 922 (f.eks. en

fjær). I tillegg inneholder stempelet 906 i dette eksempelet en forsegling 924 og stempelringer 925 for å hindre gass- og/eller væskegjennomstrømning mellom det første og andre kammeret, 908 og 910. I dette eksempelet inneholder huset 904 et endedeksel 926 som er koblet til huset 904, f.eks. ved

5 sveising. I andre eksempler kan imidlertid endedekselet 926 kobles til huset 904 via enhver annen passende metode eller festemekanisme(r). I enda andre eksempler kan endedekselet 926 være formet integrert med huset 904.

[0065] Som vist har ladesystemet 902 en fyllingssonde 928, en sikkerhetsmansjett

10 930, en fordeler-montasje 932 og en gassforsyningskilde 934. Under forhåndslade- eller ladeoperasjoner påvirker fyllingssonden 928 ventilkjeglen 918 for å flytte ventilkjeglen 918 vekk fra ventilsetet 920 for å tillate gassgjennomstrømning mellom en passasje 936 på fyllingssonden 928 og det andre kammeret 908. Når fyllingssonden 928 fjernes fra stempelet 906,

15 påvirker belastningselementet 922 ventilkjeglen 918 til å flyttes mot ventilsetet 920 for å hindre gassgjennomstrømning mellom det første og andre kammeret, 908 og 910, via ventilen 912.

[0066] Funksjonene, operasjonene og metodene for å forhåndsfylling eller lade akkumulatorapparat 900 via ladesystemet 902 er lignende med funksjonene,

20 operasjonene og metodene for forhåndsfylling eller ladning av det eksemplariske akkumulatorapparatet 100 via ladesystem 200 i fig. 1-7. Funksjonene, operasjonene og metodene for det eksemplariske akkumulatorapparatet 900 og ladesystemet 902 vil derfor ikke gjentas. I stedet kan den interesserte leser se funksjoner, operasjoner og metoder for forhåndsfylling og ladning av det eksemplariske akkumulatorapparatet 100 beskrevet

25 ovenfor i forbindelse med fig. 1-7.

[0067] Fig. 10 illustrerer enda et annet eksemplarisk akkumulatorapparat 1000 som beskrives i dette dokumentet. Det eksemplariske akkumulatorapparatet 1000 har et hus 1002 beskrevet som en todelt struktur som kobles sammen via en

30 koblingsdel 1004, slik som f.eks. gjenger, fester, sveising, osv.

[0068] I dette eksempelet har huset 1002 en første eller øvre kropp 1006 som kobles midlertidig til en andre eller nedre kropp 1008. Den øvre kroppen

1006 inneholder en forlenget sylindrisk kropp med en lukket ende 1010 og en åpen ende 1012 (f.eks. et borehull) for å ta i mot et stempel 1014. Den øvre kroppen 1006 har en gjenget del 1016 tilstøtende en åpen ende 1012 for gjengekobling av den øvre kroppen 1006 til den nedre kroppen 1008. Likeledes inneholder den nedre kroppen 1008 på huset en sylindrerformet kropp med en åpning 1018 mellom en første ende 1020 og en andre ende 1022. Den første enden 1020 inneholder en gjenget del 1024 for gjengekobling av den nedre kroppen 1008 til den øvre kroppen 1006. Selv om det ikke er vist, kan en forsegling (f.eks. en O-ring) plasseres mellom de gjengede delene 1016 og 1024 for å hindre væskelekkasje gjennom de gjengede delene 1016 og 1024. Den andre enden 1022 tar i mot en hydraulisk port 1026 beskrevet som en fjernbar plugg 1028.

[0069] Når de øvre og nedre kroppene 1006 og 1008 kobles sammen, plasseres stempelet 1014 deri for å definere et første kammer 1030 mellom en første side 1032 på stempelet 1014 og den hydrauliske porten 1026, og et andre kammer 1034 mellom en andre side 1036 på stempelet 1014 og den lukkede enden 1010 på den øvre delen av kroppen 1006 på huset 1002. De gjengede delene 1016 og 1024 i de øvre og nedre kroppene 1006 og 1008 arrangeres på huset 1002 slik at de gjengede delene 1016 og 1024 er separert vekk fra og ikke eksponeres for en gass i det andre kammeret 1034. For eksempel eksponeres de gjengede delene 1016 og 1024 ikke for eller kommer ikke i kontakt med gassen i det andre kammeret 1034 selv når stempelet 1014 er i en første posisjon slik at det andre kammeret 1034 har et maksimalt volum. På denne måten forsegles en gass som befinner seg i det andre kammeret 1034 tett inni den øvre kroppen 1006 på huset 1002 mellom den andre siden 1036 på stempelet 1014 og den lukkede enden 1010 på den øvre kroppen 1006 (f.eks. via forseglinger og/eller stempelringer koblet til stempelet 1014) og forhindres i å migrere eller lekket ut til miljøet.

[0070] De eksemplariske fyllingssondene 202, 832 og 928 og/eller de eksemplariske sikkerhetsmansjettene 204, 834 og 930 er ikke begrenset til de eksemplariske konfigurasjonene, formene og/eller størrelsene beskrevet i hhv. fig. 2-7, 8A, 8B og 9 og kan ha andre konfigurasjoner, former og/eller størrelser. I

tillegg eller alternativt kan endedekslene 138, 806 og 926 kobles til hhv. hus 102, 802 og 904 via en hvilken som helst passende festemekanisme(r) som gir tett forsegling mellom det andre kammeret og miljøet.

[0071] Selv om enkelte eksemplariske apparater, metoder og produksjonsartikler har blitt beskrevet i dette dokumentet, er ikke patentets rekkevidde begrenset dertil. Tvert i mot dekker dette patentet alle metoder, apparater og produksjonsartikler som med rimelighet faller innenfor rekkevidden av de vedlagte kravene enten bokstavelig eller under ekvivalenslæren.

10

15

20

25

5

10

15

PATENTKRAV

20 1. System for å lade et akkumulatorapparat (100), omfattende:

et stempel (104) anordnet inne i et hus (102) for å avgrense et første kammer (106) tilgrensende en første side (144) av stempelet (104) og et andre kammer (108) tilgrensende en andre side (146) av stempelet (104);

25 en fyllesonde (202) som har et legeme (302) og en passasje (304) mellom en første ende (306) av fyllesonden og en andre ende (308) av fyllesonden (202), hvor fyllesonden (202) avtakbart koples til stempelet (104) for fluidal kobling av passasjen (304) i fyllesonden (202) til det andre kammeret (108) i huset (102) når akkumulatorapparatet (100) er i en ladetilstand; og

en ventil (142) for fluidal kobling til stampelet (104) for å muliggjøre fluidstrømning til det andre kammeret (108) i huset (102) via stampelet (104) når fyllesonden (202) er koblet til stampelet (104),

karakterisert ved at

- 5 den første enden (306) av fyllesonden (202) omfatter et gjenget parti (312) som via gjengene kobles til en første boring (156) på den første siden (144) av stampelet (104) nær ventilen (142) og det første kammeret.

2. System ifølge krav 1, hvor det første kammeret (106) er for mottak av et
10 inkompressibelt fluid, og det andre kammeret (108) er for mottak av et kompressibelt fluid, hvor det inkompressible fluidet omfatter et hydraulisk fluid, og det kompressible fluidet omfatter en gass.

3. System ifølge krav 2, hvor gassen omfatter en tørr nitrogengass.

- 15 4. System ifølge krav 1, hvor den første enden (306) av fyllesonden (202) innbefatter en spiss (310) som engasjerer en tallerkenventil (152) i ventilen (142) for å bevege tallerkenventilen (152) bort fra et ventil sete (154) for å tillate fluidstrøm mellom kanalen (304) i fyllesonden(202) og det andre kammeret (108) når fyllesonden (202) er koblet til stampelet (104), og hvor tallerkenventilen (152) er i
20 tettende inngrep med ventilsetet (154) når fyllesonden (202) er fjernet fra den første boringen (156) i stampelet (104), og hvor tallerkenventilen (152) er forspent mot ventilsetet (154) via en fjær.

- 25 5. System ifølge krav 1, hvor ventilen (142) er anordnet i en åpning av stampelet (104).

6. System ifølge krav 1, videre omfattende en sikkerhets-krage (204) som fjernbart kobles til en andre boring (128) i en fluidport (122) i fluid kommunikasjon med
30 det første kammeret (106), hvor sikkerhets-kragen (204) inkluderer en åpning (404) gjennom hvilken fyllesonden (202) strekker seg når sikkerhets-kragen (204) er koblet

til den andre boringen (128).

7. System ifølge krav 6, hvor sikkerhets-kragen (204) omfatter en skulder (412) ved en første ende (406) av sikkerhets-kragen (204) som er i inngrep med en krage (314) til fyllesonden (202) når fyllesonden (202) blir fjernet fra stempelet (104).

8. System ifølge krav 1, videre omfattende en manifoldenhet (206) for fluidal kobling av en gasstilførselskilde (208) til passasjen (304) i fyllesonden (202), hvor manifoldenheten (206) innbefatter et første koblingselement (702) for tilpasset inngrep med et andre koblingselement (602) til fyllesonden (202), en stengeventil (704) for fluidal kobling av manifoldenheten (206) til gasstilførselskilden (208), en måler (706) for å måle trykket av en gass i det andre kammeret (108) som leveres av gasstilførselskilden (208), og en luffeventil (708).

9. System ifølge krav 1, videre omfattende en ende-hette (806) tilstøtende det andre kammeret (108, 816) og koblet til huset (102, 802) via sveising, og videre omfatter en kontakt (842) i fluidal kobling til det andre kammeret (108, 816) i huset (102, 802) via ende-hetten (806), hvor kontakten (842) er for fluidal kobling av det andre kammeret (108, 816) i akkumulatorapparatet (100, 800) til et tredje kammeret i et andre akkumulatorapparat.

10. System ifølge krav 1, hvor huset (102, 1002) omfatter en første del (1006) for fjernbar kobling til et andre parti (1008) via gjenger (1016), hvor det første partiet innbefatter en lukket ende (1010) og en åpne ende (1012) for mottak av stempelet (104, 1014), og hvor den første delen (1006) og den andre siden (146, 1036) av stempelet (104, 1014) avgrenser det andre kammeret (108, 1034).

11. Fremgangsmåte for å lade et akkumulatorapparat (100) i henhold til krav 1, hvor fremgangsmåten omfatter:

fjerning av en plugg (158) fra en første boring (156) tilgrensende en første side (144) av et stempel (104) anordnet i et hus (102) i akkumulatorapparatet;

kobling av en første del (312/306) av en fyllesonde (202) til den første boringen (156) for inngrep med en ventil (142) i fluidal kobling til stampelet (104) for å muliggjøre fluidstrømning gjennom stampelet (104) når akkumulatorapparat (100) er i en ladetilstand;

- 5 fluidal kobling av et andre parti (308) av fyllesonden(202) til en fluid tilførselskilde (208) for å muliggjøre at en første trykk-satt fluid fra fluidtilførselskilde (208) strømmer til et første kammer (108) tilgrensende en andre side (146) av stampelet (104) via fyllesonden (202) og ventilen (142),

metoden er k a r a k t e r i s e r t v e d trinnene:

- 10 å fjerne en andre trykk-satt fluid fra et andre kammer (106) i huset (102) nær den første siden (144) av stampelet (104) før fjerning av den første pluggen (158).

12. Fremgangsmåte ifølge krav 11, ytterligere omfattende fjerning av en andre
15 plugg (126) fra en andre boring (128) i en port (122) koblet til huset (102) tilstøtende det andre kammeret (106) før fjerning av den første pluggen (158) fra stampelet (104).

13. Fremgangsmåte ifølge krav 12, videre omfattende kobling av en sikkerhets-
20 krage (204) til den andre boringen (128) i porten (122).

14. Fremgangsmåte ifølge krav 13, videre omfattende kobling av det andre partiet
(308) av fyllesonden(202) til fluid tilførselskilde (208) via en manifoldenhet (206), hvor manifoldenheten (206) innbefatter et første koblingselement (702), en stengeventil
25 (704), en måler (706), og en første lufteventil (708), og videre omfatter å bevege stengeventilen (704) til manifoldenheten (206) til en åpen stilling for å muliggjøre at fluid strømmer fra fluid tilførselskilde (208) til den andre delen (308) av fyllesonden(202) under ladningen, og å bevege stengeventilen (704) til en lukket stilling for å hindre fluidstrøm til den andre delen (308) av fyllesonden(202) når ladning av
30 akkumulatorapparatet (100) er fullført.

15. Fremgangsmåte ifølge krav 14, videre omfattende fjerning av manifoldenheten (206) fra den andre delen (308) av fyllesonden(202) når ladningen er fullført, videre omfattende fjerning av fyllesonden (202) fra stempelet (104) slik at en krage (314) til fyllesonden(202) er i inngrep med en skulder (412) til sikkerhets-kragen (204), og
5 hvor fjerning av fyllesonden(202) fra stempelet (104) bevirker at ventilen (142) beveger seg til en lukket stilling for å hindre fluidstrømning gjennom ventilen (142), videre omfattende å bevege en andre lufteventil i fluidal kobling til fyllesonden(202) til en åpen stilling for å ventilere innesperret trykk-satt fluid mellom de første og andre delene (312/306 , 308) til fyllesonden (202), og videre omfattende å fjerne fylle-
10 sonden(202) og sikkerhets-kragen (204) fra akkumulatorapparatet (100) og kobling av den første pluggen (158) til den første boringen (156) i stemplet (104) og den andre pluggen (126) til den andre boringen (128) i porten (128).

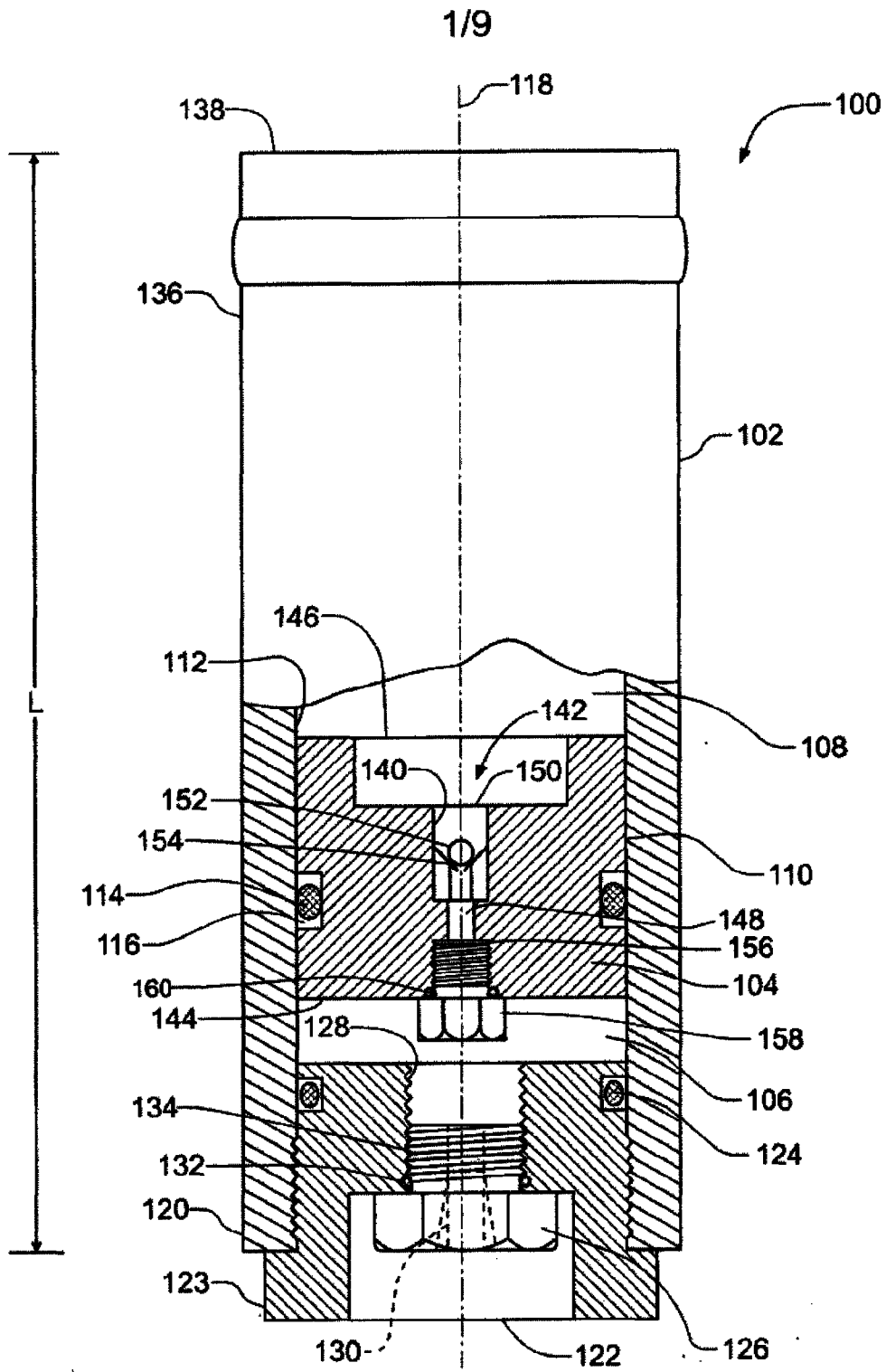
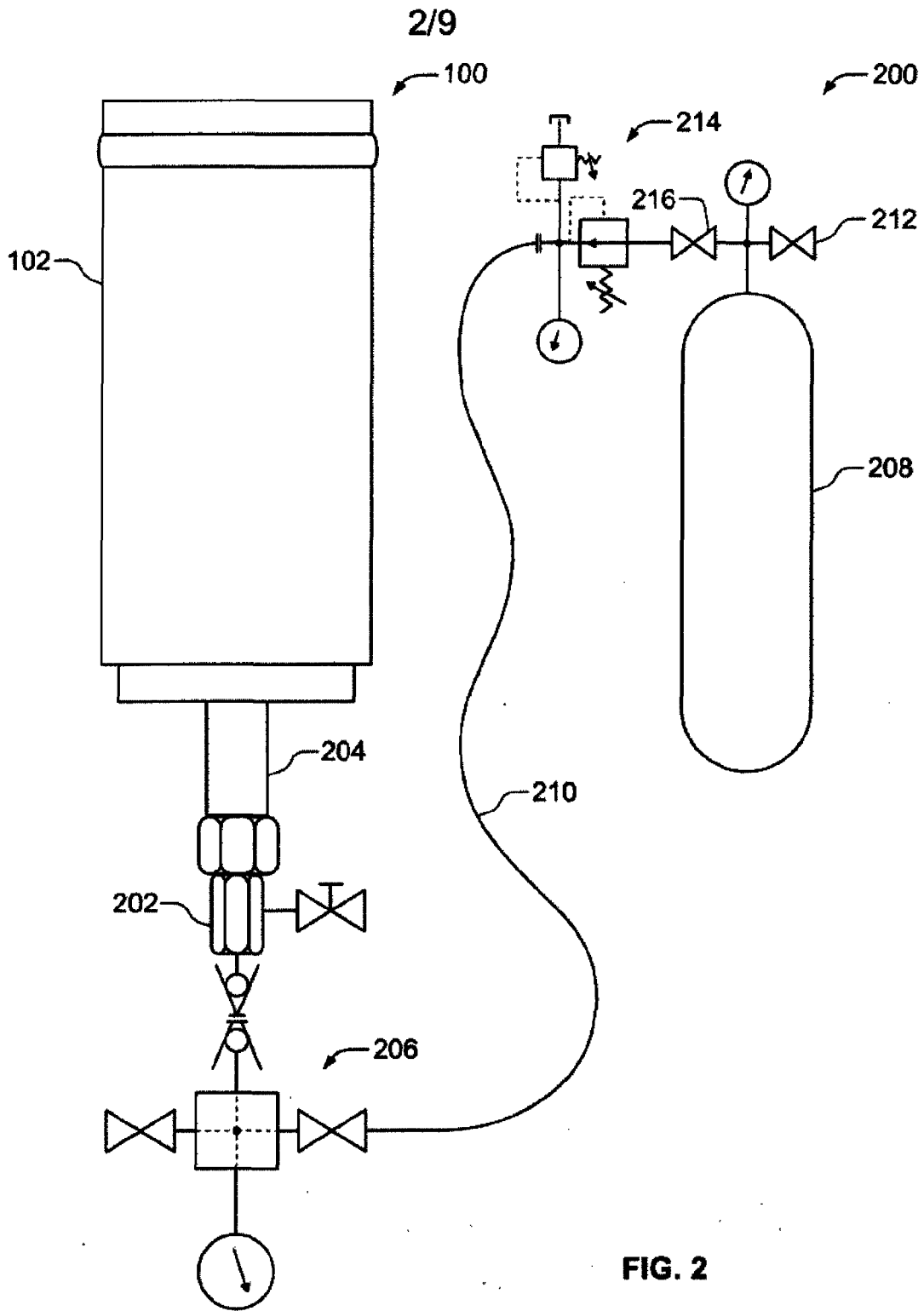
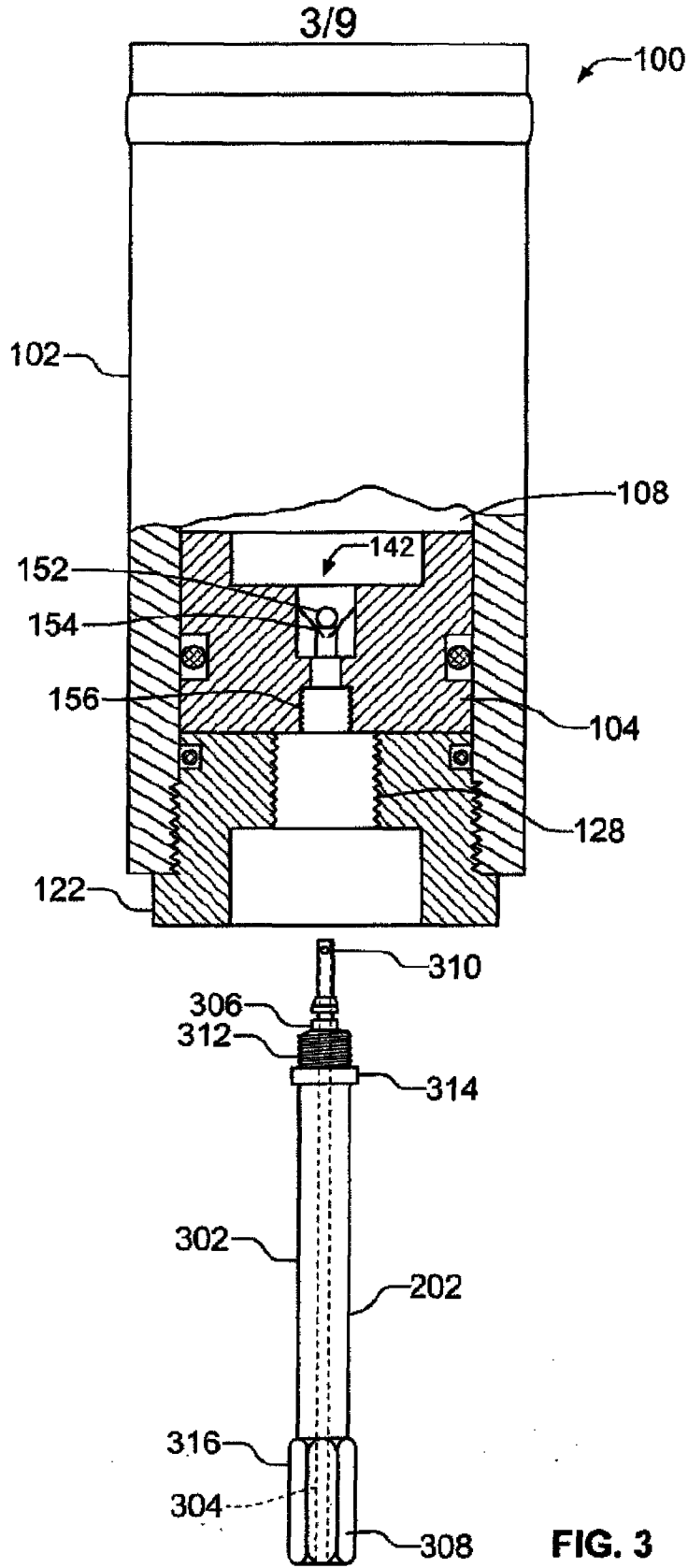
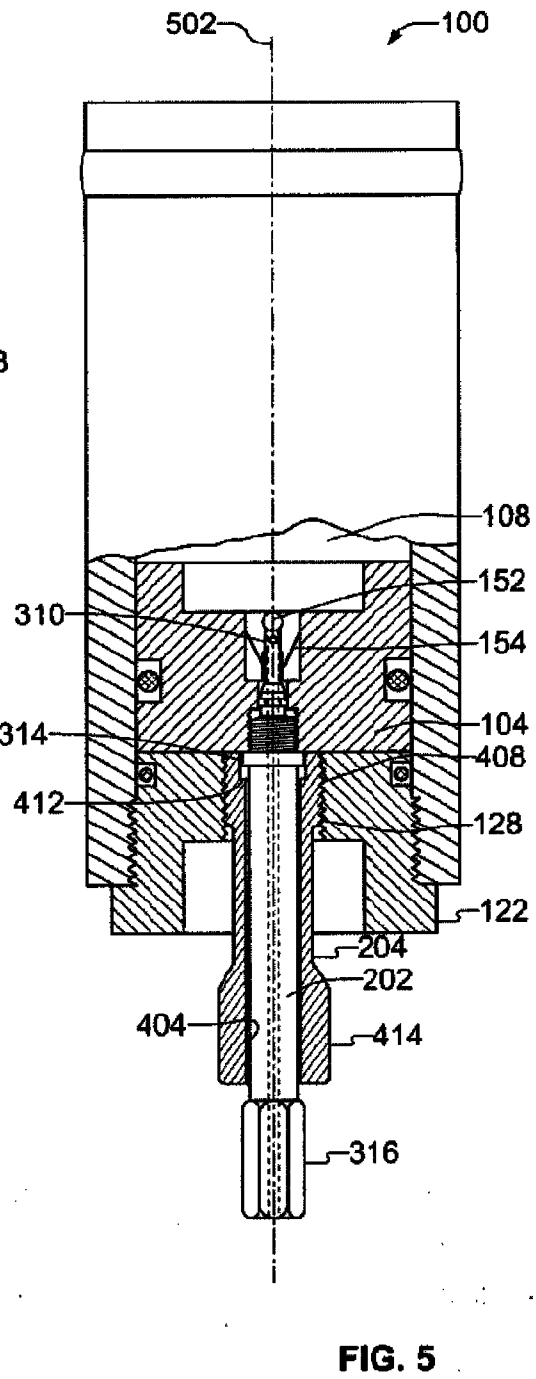
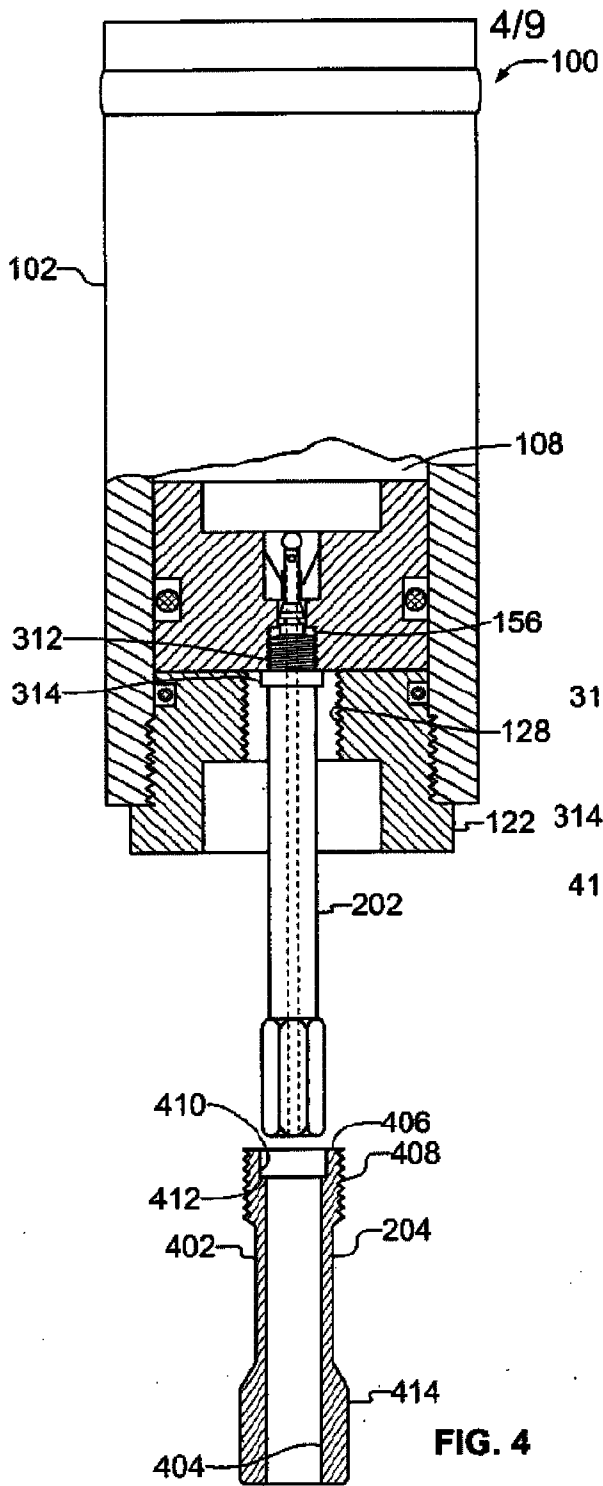


FIG. 1







5/9

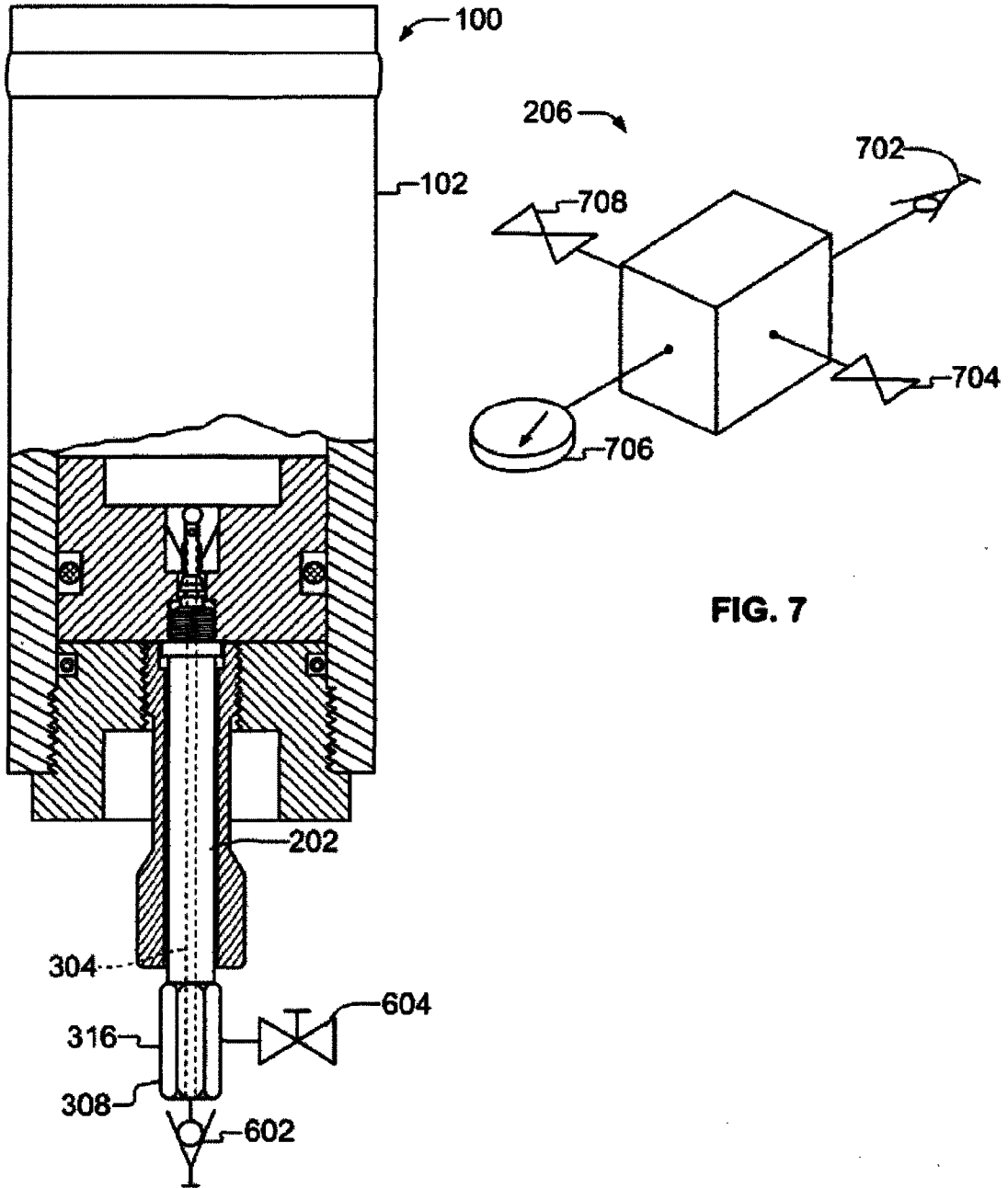
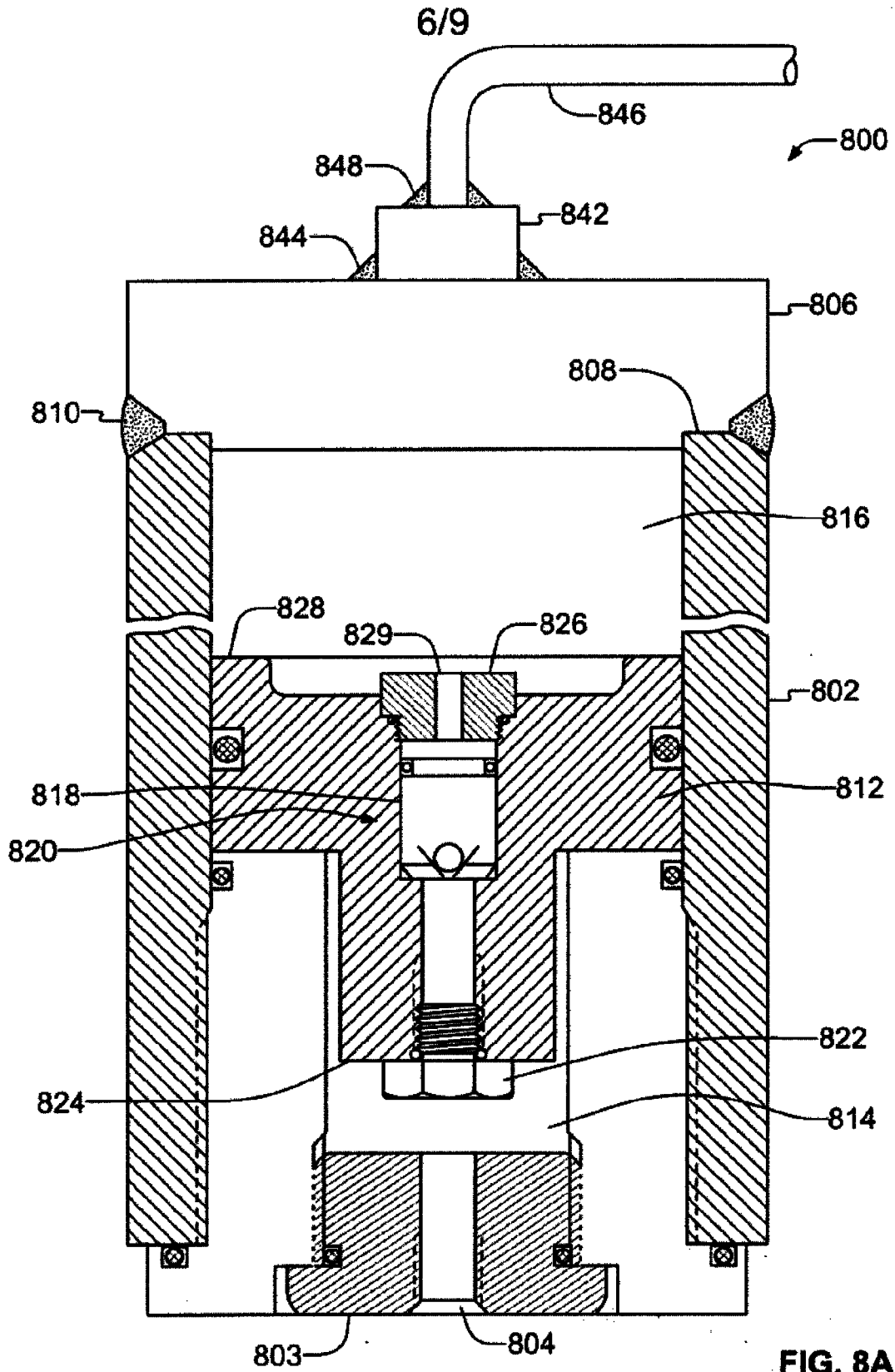


FIG. 7

FIG. 6



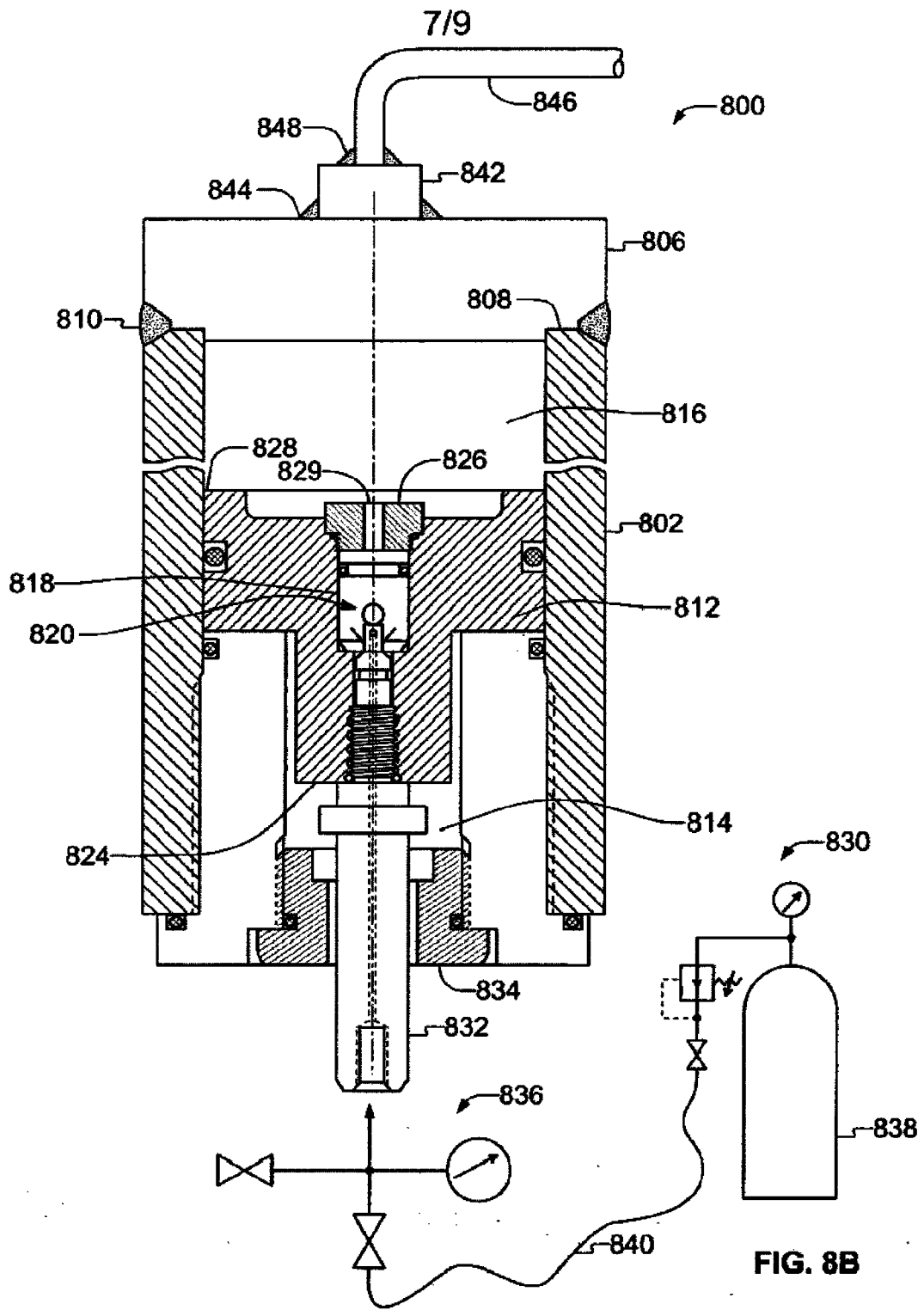


FIG. 8B

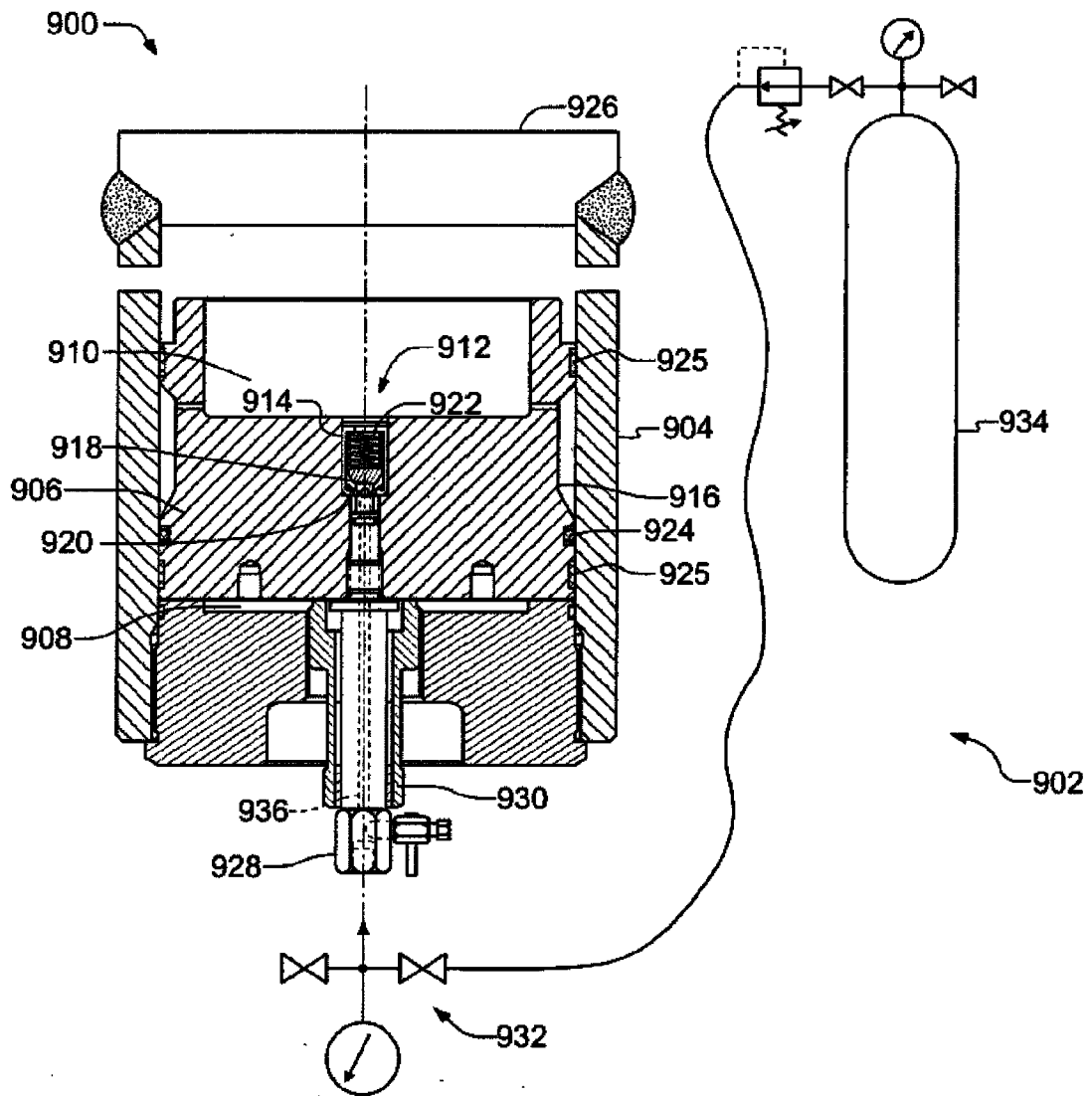


FIG. 9

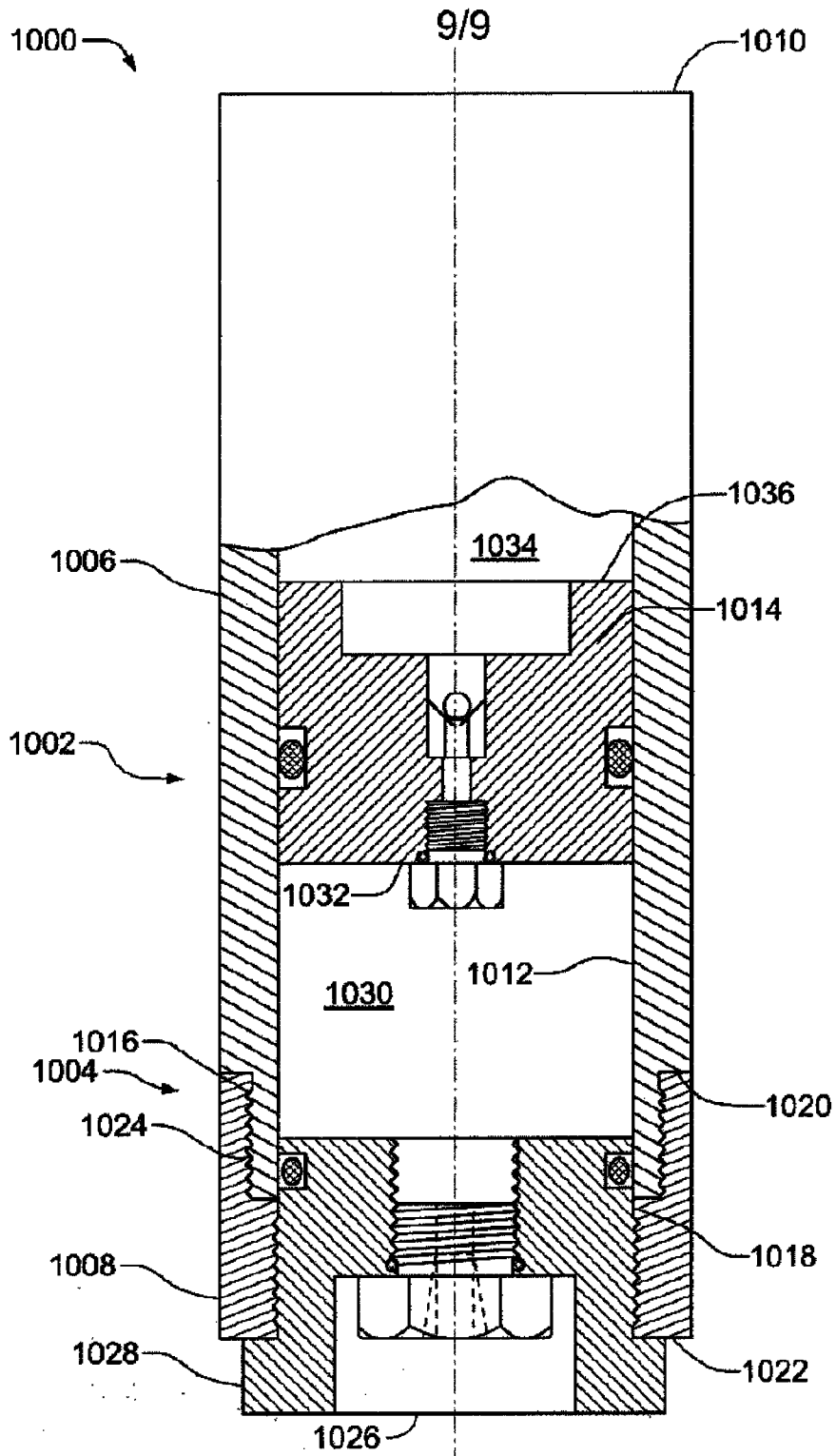


FIG. 10