



(12) PATENT

(19) NO

(11) 336961

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

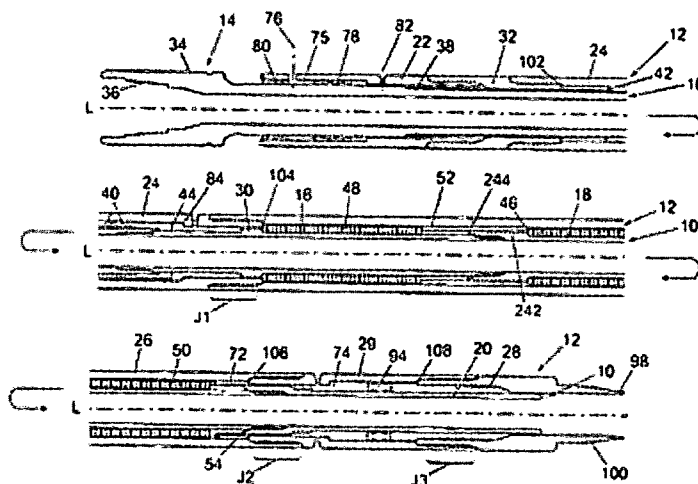
E21B 31/107 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20053083	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2005.06.23	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	2005.06.23	(30)	Prioritet	2004.06.23, GB, 0413996
(41)	Alm.tilgj	2005.12.27			
(45)	Meddelt	2015.12.07			
(73)	Innehaver	Pedem Ltd, 13 Queen's Road, GB-AB154YL ABERDEEN, Storbritannia			
(72)	Oppfinner	Carl Shears, 37 Hopeman Drive, GB-AB418AS ELLON, ABERDEENSHIRE, Storbritannia			
		Sigurd Solem, Vilslevej 68, DK-6771 GRESTEDBRO, Danmark			
(74)	Fullmektig	Murgitroyd & Company, Mannerheimsvägen 12 B, 5tr, FI-00100 HELSINGFORS, Finland			

(54)	Benevnelse	Støtforsterkende apparat samt en fremgangsmåte til økning av støtkraften som utøves av et slikt støtforsterkende apparat.
(56)	Anførte publikasjoner	US 4846273 A US 4844157 A
(57)	Sammen drag	

Ifølge oppfinnelsen er det frembrakt et støtforsterkende apparat som omfatter et stort sett rørformet innvendig element (10), et stort sett rørformet utvendig element (12) som er aksialt bevegelig i forhold til det innvendige element (10), en primær energilagringsanordning (50) som er innrettet til å lagre energi når det innvendige element (10) beveges enten i en første eller en andre aksial retning i forhold til det utvendige element (12), og en sekundær energilagringsanordning (48) som er innrettet til å lagre energi når det innvendige element (10) beveges i en første aksial retning i forhold til det utvendige element (12). Den primære energilagringsanordning (50) kan omfatte en primær forspenningsanordning. Den sekundære energilagringsanordning kan omfatte en sekundær forspenningsanordning. Den primære og/eller den sekundære forspenningsanordning kan være et fjærorgan valgt blant tallerkenfjærer, spiralfjærer, væske- og gassfjærer. Det støtforsterkende apparat omfatter fortrinnsvis rørformete elementer som har dobbeltskuldrete høytorsjonssammenkoplinger (J1, J2, J3).



Støtforsterkende apparat samt en fremgangsmåte til økning av støtkraften som utøves av et slikt støtforsterkende apparat

5 Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte og et apparat til økning av støtet som frembringes av et borende, støtforsterkende apparat anvendt nede i borehullet når borestrengen blir sittende fast.

10 Borende, støtgenererende apparat anvendes mye i boreindustrien for å gjøre det mulig å overføre et støt til borestrengen når borestrengen for eksempel blir sittende fast i borehullet som boreoperasjonen utføres i. US4846273 og US4844157 kan være nyttig for forståelsen av oppfinnelsen og dens forhold til teknikkens stilling.

15 Typisk innlemmes støtgenererende apparat i en borestrengs bunnhullsenshet og omfatter et utvendig, rørformet hus som omslutter et innvendig, rørformet element. Det utvendige, rørformete hus er i dets nedre ende typisk sammenkoplet med den nedre del av borestrengen, mens det indre, rørformede elements øvre ende er sammenkoplet med borestrengens øvre del. Det innvendige element og det utvendige hus er teleskopisk sammenkoplet, slik at
20 det ene kan bevege seg aksialt i forhold til det annet. Vanligvis har et støtgenererende apparats innvendige element en anleggsflate som funksjonerer som en hammer og samsvarer med en innvendig skulder som er anordnet på apparatets utvendige hus og som funksjonerer som en ambolt, slik at det innvendige elements frie slag i forhold til det utvendige hus forårsaker at
25 hammeren slår an mot ambolten. Dette støt forårsaker risting av den nedre borestrengdel.

Støtkraften som frembringes av det støtgenererende apparat er hammerens fart multiplisert med hammervekten på støttidspunktet, hvor hammervekten er vekten
30 av alle vektrør og/eller tunge vektrør som er anordnet mellom apparatets hammer og borerøret eller energiforsterkeren.

Støtkraften mellom hammeren og ambolten kan økes ved anvendelse av et støtforsterkende verktøy som anvender en energilagringsanordning som kan anvendes til å lagre energi, som når den plutselig frigjøres forårsaker at apparatets innvendige element akselererer i forhold til apparatets utvendige hus

5 mens hammeren beveger seg mot ambolten.

Det er et formål av denne oppfinnelsen å gi et støtforsterkende apparat og en fremgangsmåte til økning av støtkraften som utøves av et slikt støtforsterkende apparat. Dette formål kan oppnås ved de trekk som er definert av de selvstendige

10 kravene 1 og 24. Ytterligere forbedringer er karakterisert av de uselvstendige kravene.

Ifølge er det frembrakt et støtforsterkende apparat som omfatter et stort sett rørformet, innvendig element,

15 et stort sett rørformet, utvendig element som er aksialt bevegelig i forhold til det innvendige element, og

en primær energilagringsanordning som er innrettet til å lagre energi når det innvendige element beveges i en første eller en andre aksial retning i forhold til det utvendige element, og

20 en sekundær energilagringsanordning som er innrettet til å lagre energi når det innvendige element beveges i en første aksial retning i forhold til det utvendige element.

Fortrinnsvis omfatter den primære energilagringsanordning en primær fjærende

25 anordning som kan omfatte en primær forspenningsanordning som kan være et vilkårlig fjærorgan (så som tallerkenfjærer, spiralfjærer, væske- eller gassfjærer etc.). Fortrinnsvis omfatter den sekundære energilagringsanordning en sekundær fjærende anordning som kan omfatte en sekundær forspenningsanordning som kan være et vilkårlig fjærorgan (så som tallerkenfjærer, spiralfjærer, væske- eller

30 gassfjærer etc.).

Typisk er den primære energilagringssanordning innrettet til å lagre energi når den komprimeres ved bevegelse av det innvendige element i enten den første eller andre aksiale retning i forhold til det utvendige element.

- 5 Typisk er den sekundære energilagringssanordning innrettet til å lagre energi når den komprimeres ved bevegelse av det innvendige element i den første aksiale retning i forhold til det utvendige element.

- 10 Fortrinnsvis er de primære og sekundære energilagringssanordninger innrettet til å motstå bevegelse (og derved lagre energi) av det innvendige element i oppoverretningen i forhold til det utvendige element med en relativt stor motstand. Mer foretrukket er den primære energilagringssanordning innrettet til å motstå bevegelse (og derved lagre energi) av det innvendige element i nedoverretningen i forhold til det utvendige element med en forholdsvis svak
- 15 motstandskraft, og mer foretrukket er bare den primære energilagringssanordning innrettet til å motstå bevegelse (og derved lagre energi) av det innvendige element i nedoverretningen i forhold til det utvendige element med en forholdsvis svak motstandskraft.

- 20 Fortrinnsvis er den primære energilagringssanordning innrettet til å motstå oppoverbevegelse av det innvendige element i forhold til det utvendige element med en første motstandskraft når det innvendige element forskyves til en øvre forskyvningsgrense, og den sekundære energilagringssanordning er innrettet til å motstå oppoverbevegelse av det innvendige element i forhold til det utvendige
- 25 element med en andre motstandskraft når det innvendige element forskyves forbi den øvre forskyvningsgrense.

- Fortrinnsvis omfatter de primære og sekundære energilagringssanordninger et antall fjærende skiver. Alternativt omfatter de primære og sekundære
- 30 energilagringssanordninger et vilkårlig fjærende organ, så som en spiralfjær eller liknende.

Fortrinnsvis er den primære energilagingsanordning innrettet til å frembringe et lavere nivå av motstandskraft mot kompresjon enn den som frembringes av den sekundære energilagingsanordning.

- 5 Typisk bestemmes forskjellen i motstandskraftnivå frembrakt av energilagingsanordningene av energilagingsanordningenes orientering, som selektivt resulterer i en større eller mindre kompresjonsforskyvning når stort sett den samme kraft anbringes på energilagingsanordningene.
- 10 Fortrinnsvis omfatter den primære energilagingsanordning et antall fjærskiver (så som to) som er orientert i den samme retning som én annen. Fortrinnsvis er antallet skiver i den primære fjærende anordning arrangert med to skiver orientert i én retning alternerende med to skiver som er orientert i den annen retning.
- 15 Fortrinnsvis omfatter den sekundære energilagingsanordning et antall fjærskiver (så som fire) som er orientert i den samme retning som en annen. Fortrinnsvis er antallet skiver i den sekundære energilagingsanordning arrangert med et større antall (så som to ganger antallet) skiver i den primære energilagingsanordning orientert i én retning alternerende med det samme antall fjærskiver orientert i den annen retning.
- 20 Typisk forårsaker bevegelse av det innvendige element i oppverretningen at de primære og sekundære energilagingsanordninger komprimeres inntil den øvre forskyvningsgrense er nådd, et punkt hvor ytterligere oppoverbevegelse av det innvendige element bare forårsaker at den sekundære energilagingsanordning komprimeres ytterligere.
- 25 Typisk vil bevegelse av det innvendige element i nedoverretningen forårsake at bare den primære energilagingsanordning komprimeres mens den sekundære energilagingsanordning typisk tillates å bevege seg sammen med det innvendige element uten å bli komprimert.
- 30

Typisk er energilagringensanordningen(e) anbrakt i et ringrom dannet mellom de innvendige og utvendige elementer.

5 Fortrinnsvis er den primære energilagringensanordning anbrakt i ringrommet og dessuten anbrakt mellom et andre arrangement av øvre og nedre skulder som er utformet på det innvendige element, og fortrinnsvis dessuten anbrakt mellom en nedre skulder som er utformet på det utvendige element og en nedre skulder som er utformet på det bevegelige element.

10 Typisk er de sekundære energilagringensanordninger anbrakt i ringrommet og er dessuten anbrakt mellom et første arrangement av øvre og nedre skulder som er utformet på det innvendige element, og er fortrinnsvis dessuten anbrakt mellom en øvre skulder utformet på det utvendige element og en øvre skulder som er utformet på et bevegelig element som fortrinnsvis også er anbrakt i ringrommet.

15 Typisk er det bevegelige element anbrakt i ringrommet mellom de primære og sekundære energilagringensanordninger og har fortrinnsvis en større aksial utstrekning og derved en større avstand mellom dets øvre og nedre skulder enn avstanden mellom det indre elements nedre skulder i det første arrangement og
20 det innvendige elements øvre skulder i det andre arrangement.

Fortrinnsvis er det støtforsterkende apparat anordnet slik at i fravær av kompresjon av energilagringensanordningene er avstanden mellom den øvre skulder i det første arrangement og den øvre skulder i det andre arrangement
25 stort sett lik avstanden mellom det utvendige elements øvre skulder og det bevegelige elements nedre skulder.

Ifølge er det også frembrakt en fremgangsmåte til økning av den støtgenererende kraft som utøves av et støtgenererende apparat, omfattende
30 tilveiebringelse av et stort sett rørformet innvendig element,
tilveiebringelse av et stort sett rørformet utvendig element,

tilveiebringelse av en energilagringsanordning som er i stand til å lagre energi i seg på grunn av oppoverbevegelse av det innvendige element i forhold til det utvendige element.

- 5 Ifølge er det også frembrakt en sammenkoplingsanordning som er innrettet til å muliggjøre sammenkopling av et stort sett rørformet element med et annet stort sett rørformet element, hvor sammenkoplingsanordningen omfatter et hannsammenkoplingselement, et hunnsammenkoplingselement, og
- 10 en samvirkende fastgjøringsanordning som er anordnet på hann- og hunnsammenkoplingselementene, hvor hann- og hunnsammenkoplingselementene hvert omfatter minst én primær flate som er innrettet til å danne en primær skjõt og hvert dessuten omfatter minst én sekundær flate som er innrettet til å danne en sekundær skjõt.
- 15 Ifølge er det også frembrakt et hannsammenkoplingselement for et stort sett rørformet element, som er anordnet for sammenkopling med et hunnsammenkoplingselement i et annet stort sett rørformet element, hvor hannsammenkoplingselementet omfatter
- 20 en fastgjøringsanordning som er innrettet til å samvirke med en fastgjøringsanordning som er anordnet på hunnsammenkoplingselementet, minst én primær flate som er innrettet til å danne en primær skjõt med minst én primær flate anordnet på hunnelementet, og
- 25 minst én sekundær flate som er innrettet til å danne én sekundær skjõt med minst en sekundær flate som er anordnet på hunnelementet.

- Ifølge er det også frembrakt et hunnsammenkoplingselement for et stort sett rørformet element, som er anordnet for sammenkopling med et annet stort sett rørformet element hannsammenkoplingselement, hvor
- 30 hunnsammenkoplingselementet omfatter en fastgjøringsanordning som er innrettet til å samvirke med en fastgjøringsanordning som er anordnet på hannsammenkoplingselementet,

minst én primær flate som er innrettet til å danne en primær skjøl med minst én primær flate som er anordnet på hannelementet, og
minst én sekundær flate som er innrettet til å danne en sekundær skjøl med minst én sekundær flate som er anordnet på hannelementet.

5

Typisk sammenkoples det rørformete element med et annet rørformet element for å danne i det minste en del av det utvendige hus i et borehullsverktøy for innlemming i en streng av rørelementer i borehullet, så som en borestreng.

- 10 Typisk er en ende på hannelementet innrettet til å innføres i en ende i hunnelementet.

- 15 Fortrinnsvis er nevnte minste ene primære flate innrettet til å danne en primær belastningsbærende skulderskjøl, og mer foretrukket er nevnte minst ene sekundære flate innrettet til å danne en sekundær belastningsbærende skulderskjøl. Typisk er de primære og sekundære skjøl utformet mellom hann- og hunnsammenkoplingselementene når hann- og hunnsammenkoplingselementene er koplet til hverandre.

- 20 Typisk holder hann- og hunnsammenkoplingselementenes samvirkende fastgjøringsanordninger hannsammenkoplingselementets primære flate i anlegg med hunnsammenkoplingselementets primær flate.

- 25 Typisk holder hann- og hunnsammenkoplingselementenes samvirkende fastgjøringsanordninger hannsammenkoplingselementets sekundære flate i anlegg med hunnsammenkoplingselementets sekundære flate.

- 30 Fortrinnsvis holder hann- og hunnsammenkoplingselementenes samvirkende fastgjøringsanordninger hannsammenkoplingselementets primære og sekundære flater i anlegg med hunnsammenkoplingselementets respektive primære og sekundære flater, typisk for å frembringe de respektive primære og sekundære skjøl mellom hann- og hunnelementene. Mer foretrukket motstår i

det minste én av de primære og sekundære skjøter i det minste delvis rotasjon av et av sammenkoplingselementene i forhold til det annet i minst én retning.

- 5 Dette har den fordel at utførelsesformer av oppfinnelsen frembringer et par anleggsflater (mellom hvert par av primære og sekundære flater) mellom hann- og hunnelementene, som motstår rotasjon av elementene i forhold til hverandre.

- 10 Fortrinnsvis omfatter fastgjøringsanordningen en gjenge på hannelementet som er innrettet til å samvirke med en motsvarende gjenge på hunnelementet. Mer foretrukket tvinger gjengen den eller hver primær og/eller sekundær flate hos sammenkoplingselementene i anlegg med den tilsvarende flate på det annet sammenkoplingselement. Fortrinnsvis omfatter gjengen som er anordnet på hann- og hunnelementene en stort sett parallell gjenge, som typisk har en lengdeakse som er stort sett parallell med en lengdeakse hos det respektive
- 15 rørformete element. Dette frembringer den fordel at fastgjøringsanordningen har en minimalisert radial utstrekning, noe som betyr at sammenkoplingselementenes innvendige boring er stort sett uhindret på stedet for sammenkoplingselementene. Eventuelt kan i alternative utførelsesformer gjenge som er anordnet på hann- og hunnelementene omfatte en lineær konisk
- 20 gjenge som har en vinkel med de respektive rørformete elementers sentrale lengdeakse, hvor gjengevinkelen typisk er anordnet med en ende av gjengen radiallyt nærmere sammenkoplingselementenes sentrale lengdeakse enn gjengens annen ende.

- 25 Fortrinnsvis er hunnelementets primære flate anbrakt radiallyt utenfor den sekundære flate. Hunnelementets sekundære flate er anbrakt nærmere hunnsammenkoplingselementets sentrale lengdeakse enn den primære flate.

- 30 Fortrinnsvis er hannelementets primære flate anbrakt radiallyt utenfor den sekundære flate. Hannelementets sekundære flate er anbrakt nærmere hannsammenkoplingselementets sentrale lengdeakse enn den primære flate.

Typisk er hann- og hunnelementenes respektive fastgjøringsanordninger anbrakt mellom de respektive primære og sekundære flater.

5 Fortrinnsvis omfatter hunnelementets primære flate en lengdeveis ytterste ende av hunnelementet og kan være anordnet i en ende av hunnelementet som er lengdeveis og radiallyt utenfor hunnelementfastgjøringsanordningen. Typisk er hunnelementets sekundære flate distal i forhold til den lengdeveis ytterste ende av hunnelementet og kan være anordnet radiallyt og lengdeveis innenfor hunnelementfastgjøringsanordningen.

10

Fortrinnsvis omfatter hannelementets sekundære flate en lengdeveis ytterste ende på hannelementet og kan være anordnet i en ende av hannelementet som er radiallyt innenfor og lengdeveis utenfor hannelementfastgjøringsanordningen. Typisk er hannelementets primære flate distal i forhold til hannelementets
15 lengdeveis ytterste ende og kan være anordnet radiallyt utenfor og lengdeveis innenfor hannelementfastgjøringsanordningen.

Fortrinnsvis omfatter hannelementets primære flate en i det minste delvis avfaset ende som typisk danner et skulderparti og som kan omfatte et avfaset parti som
20 er avvinklet i forhold til en akse vinkelrett på hannelementets lengdeakse. Dette avfasede parti av hannelementets primære flates skulderparti er fortrinnsvis avvinklet fra radiallyt innerst til ytterst i retningen mot resten av hannsammenkoplingselementet og er mer foretrukket avvinklet fra radiallyt innerst til ytterst i retning mot hannelementfastgjøringsanordningen. Avfasingsvinkelen
25 kan være i området fra 1 til 45 grader og er fortrinnsvis i området fra 10 til 20 grader.

Fortrinnsvis omfatter hunnelementets primære flate et hunnskulderparti som kan omfatte et avfaset parti som er avvinklet i forhold til en akse vinkelrett på
30 hunnelementets lengdeakse. Det avfasede parti av hunnelementets primære flates skulderparti er fortrinnsvis avvinklet fra radiallyt innerst til ytterst i retning mot resten av hunnsammenkoplingselementet og er mer foretrukket avvinklet fra radiallyt innerst til ytterst i retning mot hunnelementfastgjøringsanordningen,

fortrinnsvis ved en stort sett lik vinkel som den for det avfasede parti av hannelementets primære flates skulderparti, slik at hunnelementet, og mer foretrukket, den lengdeveis ytterste ende av hunnelementet, typisk stort sett hindres i å bevege seg utover når det er sammenkoplet med hannelementet.

5

Fortrinnsvis omfatter hannelementets sekundære flate en i det minste delvis avfaset ende som typisk danner et skulderparti og som kan omfatte et avfaset parti som er avvinklet i forhold til en akse vinkelrett på hannelementets lengdeakse. Hannelementets sekundære flates skulderpartis avfasede parti er

10 fortrinnsvis avvinklet fra radially innerst til ytterst bort fra resten av hannsammenkoplingselementet og er mer foretrukket avvinklet fra radially innerst til ytterst bort fra hannsammenkoplingsfastgjøringsanordningen. Avfasingsvinkelen kan være i området fra 1 til 45 grader og er fortrinnsvis i området fra 10 til 20 grader.

15

Fortrinnsvis omfatter hunnelementets sekundære flate et hunnskulderparti og som kan omfatte et avfaset parti som er avvinklet i forhold til en akse vinkelrett på hunnelementets lengdeakse. Hunnelementets sekundære flates skulderpartis avfasede parti er fortrinnsvis avvinklet fra radially innerst til ytterst bort fra resten

20 av hunnsammenkoplingselementet og er mer foretrukket avvinklet fra radially innerst til ytterst bort fra hunnelementfastgjøringsanordningen, fortrinnsvis med en stort sett lik vinkel som den av det avfasede parti av hannelementet, slik at hannelementet, mer foretrukket, den lengdeveis ytterste ende av hannelementet, typisk stort sett hindres i å bevege seg radially innover når det er sammenkoplet

25 med hunnelementet.

30

Fortrinnsvis omfatter hann og hunnsammenkoplingselementenes primære og sekundære flater dessuten en støtteinnretning som dessuten kan omfatte en støtteplattform eller list som er innrettet til å støtte de respektive lengdeveis

ytterste ender av hann- og hunnelementene når sammenkoplingsanordningen er i inngrep, slik at hannelementet stort sett hindres i å bevege seg radially utover og hunnelementet fortrinnsvis stort sett hindres i å bevege seg radially innover. Støtteinnretningen er typisk anordnet i form av en flate som kan være en

plattform eller list og som fortrinnsvis er innrettet til å ligge på en akse stort seg parallelt eller koaksialt med de respektive hann og hunnsammenkoplingselementers lengdeakse.

- 5 Fortrinnsvis er hannelementets primære flates støtteinnretning anbrakt radially innenfor og lengdeveis utenfor hannelementets primære flates avfasede parti og er dessuten anordnet radially utenfor og lengdeveis innenfor hannelementfastgjøringsanordningen. Fortrinnsvis er hannelementets sekundære flates støtteinnretning anordnet radially utenfor og lengdeveis innenfor
- 10 hannelementets sekundære flates avfasede parti og er dessuten anordnet radially innenfor og lengdeveis utenfor hannelementfastgjøringsanordningen.

- Fortrinnsvis er hunnelementets primære flates støtteinnretning anordnet radially innenfor og lengdeveis innenfor hunnelementets primære flates avfasede parti og
- 15 er dessuten anordnet radially utenfor og lengdeveis utenfor hunnelementsfastgjøringsanordningen. Fortrinnsvis er hunnelementets sekundære flates støtteinnretning anordnet radially utenfor og lengdeveis utenfor hunnelementets sekundære flates avfasede parti og er dessuten anordnet radially innenfor og lengdeveis innenfor hunnelementsfastgjøringsanordningen.

20

Den kombinerte effekt av støtteinnretningen og de avfasede flater har den fordel at de stort sett hindrer bevegelse (så som buling når sammenkoplingsanordningen er fremstilt for høye nivåer av torsjonsmoment) av hann og hunnsammenkoplingselementene i den radiale retning.

25

Eventuelt kan hannsammenkoplingselementet være anordnet på en ende av kroppen og hunnelementet være anordnet på den annen og derved danne en dobbeltskuldret sammenkopling som er i stand til å være i inngrep når et høyt torsjonsmoment utøves mot den. Alternativt kan hannelementet eller

30 hunnelementet være anordnet i bare en ende av kroppen, eller, i et ytterligere alternativ, enten kan et hann eller et hunnelement være anordnet i hver ende av kroppen.

Typisk er de stort sett rørformede elementer elementer som er innlemmet i eller danner en borestreng og kan være elementer som er anordnet på eller i et støtgenererende apparat, et støtforsterkende verktøy, et borerør, verktøy, et strømsirkulasjonsverktøy, slagverktøy, trykkinnretninger og støthjelpennretninger eller andre egnede verktøy, så som ethvert egnet bunnhullsverktøy (BHA)verktøy.

En utførelsesform av oppfinnelsen vil nå bli beskrevet, bare som et eksempel, under henvisning til de medfølgende tegninger, hvor:

10

Figur 1A viser et tverrsnitt av den øvre tredjedel av et støtforsterkende apparat ifølge det første eksempel.

Figur 1B viser et tverrsnitt av den midtre tredjedel av et støtforsterkende apparat ifølge det første eksempel.

15

Figur 1C viser et tverrsnitt av den nedre tredjedel av et støtforsterkende apparat ifølge det første eksempel.

Figur 2A viser et tverrsnitt av et hunn-endesammenkoplingselement for anvendelse i det støtforsterkende apparat i figur 1 som også er ifølge det andre eksempel.

20

Figur 2B viser et ytterligere tverrsnitt av hunn-enden i figur 2A ifølge det andre eksempel.

25

Figur 2C viser et detaljert riss av den innvendige skruegjenge i hunn-sammenkoplingselementet i figur 2A og 2B.

Figur 3A viser et tverrsnitt av et hann-endesammenkoplingselement for anvendelse sammen med hunn-endesammenkoplingselementet i figur 2.

30

Figur 3B viser et ytterligere tverrsnitt av et hann-endesammenkoplingsselement for anvendelse sammen med hunn-endesammenkoplingsselementet i figur 2.

Figur 3C viser et detaljert riss av den utvendige skruegjenge på hann-
5 sammenkoplingsselementet i figur 3A og 3B.

Figur 4 viser et detaljert skjematisk riss av en parallellgjenget skulderskjøt ifølge det andre eksempel.

10 Betraktet sammen med hverandre viser figur 1A, 1B og 1C et støtforsterkende apparat ifølge det første eksempel, slik som indikert med forbindelsespilene.

Det støtforsterkende apparat som er vist i figur 1A, 1B og 1C omfatter et innvendig legeme eller dor 10 som er omgitt av et utvendig legeme eller et hus
15 12. Den innvendige dor 10 er arrangert slik at den kan bevege seg aksialt i forhold til det utvendige hus 12.

Den innvendige dor er et stort sett rørformet element som rager over størstedelen av lengden fra den øvre til den nedre ende av det støtforsterkende
20 apparat. Den innvendige dor 10 omfatter en øvre sammenkoplingsdor 14 som i dens nedre ende er forbundet med en øvre anleggsdor 16, som fører videre til en nedre anleggsdor 18 som til slutt er koplet sammen med en nedre endedor 20.

Det utvendige hus 12 omfatter et øvre tetningshus 22 som er forbundet med et
25 anleggshus 24, som fører til et nedre anleggshus 26, som er forbundet med et låsehus 26 som tilslutt er sammenkoplet med et nedre sammenkoplingshus 28. Det skal bemerkes at det øvre tetningshus 22 er forbundet med det øvre anleggshus 24 via en dobbeltskuldret list 32, noe som vil bli beskrevet mer detaljert nedenfor. I den viste utførelsesform omfatter hver av skjøtene J1, J2 og
30 J3 tilsvarende gjengete partier som også er stort sett parallelle med det støtforsterkende apparats lengdeakse L.

Den innvendige dør 10 øvre sammenkoplingsdør 14 har et boksparti 34 som er utstyrt med et standard konisk gjengeparti 36, som muliggjør sammenkopling med et tapparti i den nedre ende av en øvre del av en borestreng (ikke vist). Bokspartiet 34 avtar i diameter for å gjøre det mulig for sammenkoplingsdøren 14

5 å komme inn i det utvendige hus 12. Slike bokspartier er vanlige innen industrien, og egnete bokspartier omfatter HT-50 og XT56-koplingene levert av Grant og Prideco og WT-58 levert av Hydril. Døren 14 fortsetter langs den innvendige boring i huset 12 inntil den når et tannet parti 38, som omfatter et arrangement av

10 langsgående og rundt omkretsen atskilte spor som står i teleskopisk inngrep med innvendige fremspringende lister, som er montert på listen 32 for å hindre at det opptrer rotasjon mellom den innvendige dør 10 og det utvendige hus 12. I de nedre parti av sammenkoplingsdøren 14 er en dobbelthodet hammer 40 festet til dorens 14 utvendige omkrets. Stopperen 40 omfatter en mansjett 40 som har øvre 42 og nedre 44 slaglengdebegrensende flater, som virker ved å hindre

15 overbelastning av fjærene, noe som vil bli beskrevet nedenfor.

Under henvisning til figur 1B har den øvre anleggsdør 16 en skulder 30 som er utformet rundt dorens omkrets.

20 Den nedre anleggsdør 18 er utstyrt med en hunnendehylse 242, som frembringer en øvre skulder 244 og en nedre skulder 246.

I ringrommet som er dannet mellom den innvendige dør 10 og det utvendige hus 12 er det anordnet en fjærende anordning eller energilagringsanordning som

25 omfatter en øvre kompresjonsfjærstabel 48 og nedre kompresjonsfjærstabel 50. En sylindrisk avstandsmansjett 52 er anordnet mellom den øvre stabel 48 og den nedre stabel 50. Stablene 48 og 50 holdes i ringrommet av en kraft som kan varieres ved enten å skru en justeringsinnretning 72 (som er koplet til den innvendige dør 10 ved hjelp av skrueregjenger) inn eller ut for å øke eller minske

30 (etter ønske) begynnelses-kompresjonskraften som virker på stablene 48, 50.

Den sekundære (øvre) fjærstabel 48 omfatter en hard fjær, og omfatter i det spesifikke eksempelet som er gitt her et antall tallerkenfjærer 48 (så som

- Belleville-fjærer) som er stablet opptil hverandre. Hver tallerkenfjær 48 omfatter en toroid fremstilt av et egnet materiale, for eksempel herdet stål, som er blitt presset i skiveform under fremstillingen. Når en belastning utøves på hver tallerkenfjær 48 vil den være tilbøyelig til å flate ut fra skiveformen den fikk under fremstillingen av den. I denne utførelsesform omfatter den øvre fjærstabel 48 skiver som alternerer mellom fire konsekutive skiver som har deres tallerkenrom i én retning og fire konsekutive skiver som har deres tallerkenrom i motsatt retning.
- 10 Den nedre fjærstabel 50 omfatter også et antall tallerkenfjærer 50 som er stablet opptil hverandre. Men den nedre fjærstabel 50 omfatter skiver som alternerer mellom to konsekutive fjærskiver som har deres tallerkenrom i én retning og to konsekutive skiver som har deres tallerkenrom i motsatt retning. Formålet med å ha forskjellig fjærorientering mellom de øvre og nedre stabler 48, 50 vil bli beskrevet nedenfor.

Den nedre endedor 20 (vist i figur 1C) danner et kammer 74 mellom endedorens 20 utvendige omkrets og det utvendige hus 20 og tilfører ytterligere vekt, noe som øker akselerasjonen som frembringes av det støtforsterkende apparat for å øke støtkraften som genereres av et støtgenererende apparat som også er anbrakt i borestrengen.

Det øvre tetningshus 22 av det utvendige hus 12 danner et fluidkammer 75, som er utstyrt med et bevegelig balansestempel 76 og en tetning 80. En fluidport 76, som er åpen mot det omgivende borehull er også anordnet gjennom vegg i det øvre tetningshus 22. En plugg 82 er anordnet på tetningshuset 22 for å stenge en mot annen del, men som er anbrakt under balansestempelet 78, slik at hydraulisk væske kan innføres i ringrommet mellom det utvendige hus 12 og den innvendige dor 10. Dette arrangement hindrer enhver trykkforskjell i å bygges opp tvers over apparatets vegg, idet enhver relativ økning av trykk under stempelet 78 vil bli kompensert ved at stempelet 78 beveger seg oppover, og enhver relativ minskning av trykk under stempelet 78 vil bli kompensert ved at stempelet 78 beveger seg nedover. Dette har fordelen med at trykkoppbygging

hindres (noe som kan skade eller uheldig påvirke operasjonen av verktøyet) tvers gjennom apparatets vegg mens det hindres at hydraulisk væske i apparatet blandes med oljen eller annet materiale som omgir apparatet.

- 5 Det øvre anleggshus 24 er utstyrt med en innvendig skulder 84, som er plassert slik at det danner en støtflate 84 som stopperens 40 nedre støtflate 44 kan komme til å hvile an mot. (En skulder 102 er anordnet på listen 32 for å danne en støtflate som stopperens 40 øvre støtflate 42 kan komme til å hvile mot. Dette vil bli beskrevet mer detaljert nedenfor).
- 10 Det nedre anleggshus 26 omfatter et stort sett rørformet element som har en konstant innvendig omkrets og hvori kompresjonsstablene 48, 50 er anbrakt.
- 15 Det nedre tetningshus 29 danner et fluidkammer 74 som har et bevegelig balansestempel 94. Det nedre tetningshusets 29 arrangement hindrer oppbygging av enhver trykkforskjell gjennom apparatets vegg ved å danne et tilsvarende kompensasjonssystem som det som er beskrevet ovenfor for det øvre tetningshus 22.
- 20 Det nedre sammenkoplingshus 28 har et tapparti 98 som er utstyrt med et standard konisk gjengeparti 100 som muliggjør sammenkopling med et standard boksparti i den øvre ende av en nedre del av borestrengen (ikke vist).
- 25 Det skal bemerkes at en serie innoverrørende skuldre 102, 104, 106, 108 dannes av sammenkoplingene mellom hver av komponentene som utgjør det utvendige hus 12. En oppoverrørende skulder 84 er også dannet på den innvendige dor 10 av sammenkoplingen mellom den nedre anleggsdor 18 og den innvendige dors 10 nedre endedor 20.
- 30 Under henvisning til figur 2, 3 og 4 vil en utførelsesform av en sammenkoplingsanordning ifølge det andre eksempel nå bli beskrevet. I denne utførelsesform er sammenkoplingsanordningen innlemmet i det støtforsterkende apparat 10, 12 i figur 1A-1C. Sammenkoplingsanordningen omfatter en innvendig

tapp eller hanntapp 114 som når den er sammenkoplet er anbrakt i en utvendig boks eller hunnboks 116. Et gjenget parti 118 er anordnet på tappens 114 utvendige omkrets og er utformet slik at det samvirker med et motsvarende gjenget parti 120 som er utformet på boksens 116 innvendige omkrets. Som vist i figur 2c og 3c omfatter partiene 118, 120 typisk en v-formet profil, men kan i alternative utførelsesformer omfatte kvadratisk form, sagtann-, trapezoidal- eller toppunkttypegjenger.

De gjengete partier 118 og 120 er parallelle eller nær parallelle med lengdeaksen L til apparatet som sammenkoplingsanordningen er anordnet på og benevnes derved parallelle gjenger (i motsetning til koniske gjenger som vanlig anvendes for eksempel i borerørssammenkoplinger). Tappen 114 har på sin lengdeveis ytre endeflate (det vil si det lengst venstre parti på tappen som er vist i figur 4) som er formet som en grunn "v" eller måkevinge og som omfatter en avfaset vinge 122 og en flat vegg 124 slik som vist i figur 6 og som vil frembringe en sekundær skulderflate slik det vil bli beskrevet nedenfor. Den avfasede vegg 122 er avvinklet i forhold til aksens som er vinkelrett på hanntappens 114 lengdeakse L. Som vist i figur 7 er den avfasede vegg 122 avvinklet ca. 15° fra radially innerst til ytterst bort fra resten av tappen 114 (det vil si resten av tappen 114 til høyre for den flate vegg 124) og derved avvinklet fra radially innerst til ytterst bort fra den parallelle gjenge 118.

Tappen 114 har også en boksmottakende skulder 128, som er distal i forhold til den avfasede vegg 122 og som er anbrakt radially utenfor og lengdeveis innenfor gjengen 118. Skulderen 128 vil danne en primær skulderflate slik det vil bli beskrevet senere. Skulderen 128 er avvinklet i forhold til aksens vinkelrett på hanntappens 114 lengdeakse L med ca. 15° fra radially innerst til ytterst mot resten av tappen 114 (det vil si resten av tappen 114 til venstre for skulderen 128) og derved avvinklet fra radially innerst til ytterst mot den parallelle gjenge 118.

Følgelig er gjengen 118 anbrakt radially og lengdeveis mellom skulderen 128 og den koniske vegg 122.

Den utvendige boks 116 har en eneste avfaset flate 126 som frembringer en primær skulderflate og som er avvinklet i forholdet til den utvendige hunnboks 116 sin lengdeakse L. Den avfasede flate 126 er avvinklet med ca. 15° fra radialt innerst til ytterst mot resten av den utvendige hunnboks 116 (det vil si resten av boksen 116 til venstre for den koniske flate 126) og er derved avvinklet fra radialt innerst til ytterst mot den parallelle gjenge 120 med stort sett samme vinkel som den boksmottakende skulders 128 vinkel. Den utvendige boks 116 har også en avfaset, tappmottakende skulder 130, som er distal i forhold til den avfasede flate 126 og som er anbrakt radialt og lengdeveis innenfor hullgjengene 120 og som danner en sekundær skulderflate. Som vist i figur 4 er den tappmottakende skulder 130 avvinklet med ca. 15° fra radialt innerst til ytterst bort fra resten av boksen 116 (det vil si resten av boksen 116 til høyre for den tappmottakende skulder 130) og derved avvinklet fra radialt innerst til ytterst bort fra den parallelle gjenge 120. Følgelig er den avfasede tappmottakende skulder 130 utformet med en stort sett tilsvarende avfasingsvinkel som vinkelen til den avfasede vegg 122.

Følgelig er gjengen 120 anbrakt radialt og lengdeveis mellom den avfasede flate 126 og den avfasede, tappmottakende skulder 130.

20

Det skal bemerkes at boksen 116 er i det minste like lang som eller fortrinnsvis litt lenger enn den innvendige taps 114 lengde slik det vil bli diskutert senere.

Som vist i figur 1a kan sammenkopplingsanordningen være anordnet i begge ender av en dobbeltskuldret list 32. Hver dobbeltskuldret list 32 omfatter et tappparti 114 og et boksparti 116 som er forbundet med henholdsvis et boksparti og et tappparti i en ifølge det første eksempel i en annen komponent i apparatet som listen 32 er installert på.

30 Under henvisning til figur 4 skrues tappen 114 inn i bokspartiet 116 når det støtforsterkende apparat sammenføres, og gjengene 120 og 118 samvirker for å forårsake at boksens 116 avfasede flate 126 danner anlegg mot den boksmottakende skulder 128 og derved danner en primær (utvendig for gjengen)

skulderkontakt. Denne frembringer en metall-til-metall-tetning mellom den avfasede flate 126 og skulderen 128 og frembringer også en primær skulder mellom tappen 114 og boksen 116 hvori torsjon kan leveres og lagres.

- 5 Den avfasede vegg 122 danner også anlegg mot den tappmottakende skulder 130 og danner derved en sekundær (innvendig for gjengen) metall-til-metall-tetning mellom den koniske flate 126 og skulderen 128 og frembringer også en sekundær skulderkontakt mellom tappen 114 og boksen 116 hvori torsjon kan leveres og lagres. Men som diskutert ovenfor fremstilles boksens 116 lengde slik
- 10 at den er i det minste lik tappens 114 lengde og er fortrinnsvis litt lengre (i størrelsesorden 0,15 mm) enn tappens 114 lengde. Dette sikrer at tetningen som dannes mellom flaten 126 og skulderen 128 dannes før tetningen mellom vegg 122 og skulderen 130, og derfor betraktes tetningen mellom flaten 126 og skulderen 128 som den primære skulderskjøt og den innvendige tetning mellom
- 15 vegg 122 og skulderen 130 betraktes som den sekundære skulderskjøt.

- Når det støtforsterkende apparat er anbrakt i en borestreng sammen med et støtgenererende apparat og borestrengen trykkes sammen når det for eksempel er nødvendig med støting nedover (eller strekkes når det for eksempel er
- 20 nødvendig med støting oppover) hindres tapp 114 i å bre seg innover mot lengdeaksen L i apparatet hvor koplingsanordningen er anordnet på grunn av anlegget mellom avfasingene av vegg 122 og skulderen 130. Tapp 114 hindres også fra å dukke utover (bort fra lengdeaksen L) på grunn av en støtteanordning i form av et støttefremspring 140 på bokspartiet 116, hvor
- 25 støttefremspringet 140 er innrettet til å ligge på en akse stort sett parallelt og koaksialt med hunnbokspartiets 116 lengdeakse L. Som vist i figur 4 er støttefremspringet 140 anordnet radially utenfor og lengdeveis utenfor den tappmottakende skulder 130 og er derfor anordnet radially innenfor og lengdeveis innenfor hunngjengen 120.

30

Bokspartiet 116 hindres fra å bre seg utover bort fra apparatets lengdeakse L på grunn av avfasingen av vegg 126 og skulderen 128. Boksen 116 hindres også i å dukke inn over (mot lengdeaksen L) på grunn av støttefremspringet 142 på

tappartiet 114. Som vist i figur 4 er støttefremspringet 142 anordnet radially innenfor og lengdeveis utenfor hanskulderen 128 og er derfor anordnet radially utenfor og lengdeveis innenfor hanningjengen 118.

- 5 Dette frembringer en meget sikker skjøt som vil motstå meget høye torsjonskrefter uten at tappartiet 114 eller bokspartiet 116 brer seg innover eller dukker utover på grunn av at den kombinerte effekt av støttefremspringene 140, 142 og de avfasede flater 122, 130; 126, 128 stort sett hindrer bevegelse av hanttappen 114 og hunnboksen 116 i den radiale retning. Skjøten som dannes
- 10 ved hjelp av denne sammenføyningsanordning motvirker uttilsiktet bakoverskyving (det vil si utskruing) av komponentene i apparatet hvor sammenkopplingsanordningen er anbrakt, idet en stor rotasjonskraft ville være nødvendig for å overvinne friksjonen mellom den utvendige skulderskjøt 126; 128 (flaten 126 og veggen 128) og den sekundære eller innvendige skulderskjøt 122;
- 15 130 (flaten 122 og veggen 130) etter at det ønskede tiltrekkingsmoment er blitt utøvet mot forbindelsen.

Det parallelle arrangement av gjengete partier 118 og 120 gjør det mulig å danne en sikker forbindelse mellom to rørformede elementer under anvendelse av et

20 minimalt borehullsrom/ en minimal radial strekning, det vil si at skjøtene ikke legger beslag på den innvendige boring mer enn absolutt nødvendig på grunn av at ingen konisitet er nødvendig på de gjengete partier 118 og 120.

I tillegg hindrer sammenkopplingsanordningen overbelastning av tappartiet 114 og bokspartiet 116 noe (som ofte inntreffer i standard koniske, gjengete

25 pluggforbindelser), hvor den opptrer både under sammenkopling av de rørformede elementer og under drift av borestrengen. Enhver tendens hos tappen 114 eller boksen 116 til å overbelastes unngås ved den manglende evne hos tappen 114 og boksen 116 til å øke i lengde på grunn av de respektive

30 skuldre 122, 130; og 126, 128.

Følgelig muliggjør sammenkopplingsanordningen at det utøves et mye høyere nivå av torsjonsmoment mot den når elementene skrues sammen, sammenliknet

med konvensjonelle sammenkoplinger, noe som er særlig nyttig i brønner med utvidet rekkevidde og horisontale brønner.

- Sammenkopplingsanordningen er ikke begrenset til anvendelse på listen 36, og
- 5 det støtforsterkende apparat som er vist i figur 1a, 1b og 1c er utstyrt med ytterligere skjøter J1, J2, J3 og J4, som hver har et tilsvarende avfaset arrangement og gjengete partier som er stort sett parallelle med det støtforsterkende apparats lengdeakse L.
- 10 Videre er sammenkopplingsanordningen ikke begrenset til anvendelse på det støtforsterkende apparat, og det kan virkelig anvendes på stort sett ethvert verkøy eller rørformet element hvor en høytorsjonssammenkopling mellom rørformede elementer kan være nødvendig, for eksempel støtgenererende apparater, akseleratorer, borerør, strømnings sirkuleringsverkøy, slagverkøy,
- 15 trykkinnretninger og støthjelpennretninger etc., samt vilkårlige andre egnede BHA-verkøy.

- I drift installeres det støtforsterkende apparat i borestrengen før borestrengen innføres i borehullet. Og installeres normalt over et støtgenererende apparat
- 20 (ikke vist). Dersom borestrengen blir sittende fast nede i borehullet, for eksempel på grunn av at borestrengen festes i formasjonen som bores, hjelper det støtforsterkende apparat med å frigjøre borestrengen ved økning av kraften som utøves av det støtgenererende apparat.

- 25 Avhengig av naturen til fastklemmingen mellom borestrengen og formasjonen kan operatøren velge å drive borestrengen i oppover- eller nedoverretningen eller ved alternere mellom begge retninger. Når borestrengen drives i oppoverretningen, er det ønskelig at støtforsterkeren er i stand til å lagre en stor mengde energi på grunn av at borestrengene ifølge sakens natur er i stand til å
- 30 motstå høye strekkrefter. Ved driving av borestrengen i nedoverretning er det imidlertid ønskelig at en mindre mengde energi lagres i det støtforsterkende apparat, idet borestrenger ifølge sakens natur er mindre i stand til å motstå høye kompresjonskrefter. Konvensjonelle dobbeltvirkende støtforsterkere gjør det

mulig å gjøre dette. Imidlertid krever slike konvensjonelle støtforsterkere fullstendig kompresjon av de fjærende organer når høye kompresjonskrefter utøves på borestrengen. Dette er uønsket idet slik fullstendig kompresjon sannsynligvis vil resultere i utbuling av borestrengen.

5

Ved driving av borestrengen i oppoverretningen trekkes den øvre del av borestrengen oppover av operatøren via boreriggen (ikke vist). Dette utøver en oppadrettet kraft på den innvendige dor 10 i forhold til det utvendige hus 12 (som hindres i å bevege seg oppover på grunn av den fastsittende borkrone (ikke vist)). Oppoverbevegelsen av den innvendige dor 10 forårsaker at den utadragende skulder 54 på den nedre endedor 20 danner anlegg mot justeringsinnretningen 72, noe som forårsaker at den nedre fjærstabel 50 tvinges an mot avstandsmansjetten 52. Avstandsmansjetten 52 skyver i sin tur den øvre fjærstabel 58 mot den innoverragende skulder 104 på det utvendige hus 12. Den fagkyndige leser vil derfor merke seg at på dette punkt komprimeres både den øvre fjærstabel 48 og den nedre fjærstabel 50 når den innvendige dor 10 beveger seg oppover, og derved bygges lagring av energi opp inne i både den nedre fjærstabel 48 og den øvre fjærstabel 50. Men arrangementet av tallerkenfjærer i den nedre fjærstabel 50 muliggjør komprimering av den nedre fjærstabel 48 lettere enn av den øvre fjærstabel 50. Derfor vil den nedre fjærstabel 48 ha tendens til å komprimeres mye mer under trykk enn den øvre fjærstabel 48 på dette punkt.

Under henvisning til figur 1a-1c vil arrangementet av fjærstablene 48 og 50 nå bli beskrevet. Den øvre fjærstabel 48 omfatter sett av fire skiver anordnet opptil hverandre parallelt. Bare for illustrative formål, dersom den største kompresjon som er tillatelig av hver skive er for eksempel 10 mm, er den totale kompresjonstrekning som er tilgjengelig ved fullstendig utflating av fire skiver (dvs. to sett av to parallelle skiver) 20 mm, men krever bare halve kompresjonskraften. Når derfor den primære stabel 50 komprimeres av en kraft F vil den resulterende kompresjonsforskyvning være den samme som den sekundære stabel under den doble kraft F .

Når hver fjærstabel 48, 50 komprimeres beveger den nedre skulder 46 på den nedre anleggsdor 18 hunnhylsen 242 seg gradvis bort fra den nedre fjærstabel 50 og mot den øvre fjærstabel 48. Når den øvre skulder 244 møter den øvre stabel 48 unngås ytterligere kompresjon av den nedre stabel 50, idet ytterligere oppoverbevegelse av den innvendige dor 10 gjør det mulig for avstandsmansjetten 52 å bevege seg oppover, idet den øvre fjærstabels 48 nedre ende tvinges oppover av og derved understøttes av skulderen 42 på hylsens 242 hunnende. Følgelig resulterer fortsatt oppoverbevegelse av den innvendige dor 10 i fortsatt kompresjon av den øvre fjærstabel 48, men ingen ytterligere kompresjon av den nedre fjærstabel 50. Dette er fordelaktig på grunn av at den totale kompresjon av tallerkenfjærene i den nedre fjærstabel 50 unngås. Som det vil forstås av den fagkyndige leser krever trekking mot den store fjærende kraft frembrakt av stabelne 48, 50 at meget store krefter må utøves på den innvendige dor 10. Denne kraft frembringes ved trekking på den innvendige dor 10 via borestrengen ved anvendelse av boreriggen (ikke vist).

Når det støtgenererende apparat (ikke vist) som er anbrakt på linje med det støtforsterkende apparat ifølge oppfinnelsen aktiveres i oppoverretningen, frigjøres energien som er lagret i den øvre stabel 48 og den nedre stabel 50 på grunn av at tallerkenfjærene ønsker å vende tilbake til deres avspente form som er vist i figur 1a-1c. Denne frigjøring av energi vil virke på den innvendige dor 10 slik at denne frembringer en større akselerasjonskraft på det utvendige hus 12, som akselerer det støtgenererende apparat, noe som forårsaker at det opptrer et langt større støt mellom hammeren og ambolten (eller annet) i det støtgenererende apparat. I denne forbindelse skal det bemerkes at støtforsterkerens utvendig hus 12 er forbundet med det støtgenererende apparats innvendige dor.

Ved driving av borestrengen i nedoverretningen skyves borestrengens øvre del effektivt nedover av operatøren via boreriggen (ikke vist) ved å avlaste vekt fra boreriggen. Dette utøver en nedadrettet kraft på den innvendige dor 10 i forhold til det utvendige hus 12 (som hindres i å bevege seg nedover på grunn av den fastsittende borkrone (ikke vist)).

Nedoverbevegelsen av den innvendige dor 10 forårsaker at den nedre skulder 46 på hunnendehylsen 42 komprimerer den nedre fjærstabel 50 mot justeringsinnretningen 72 (justeringsinnretningen 72 hindres i å bevege seg videre nedover i apparatet på grunn av den innoverragende skulder 106 på det utvendige hus 12). Den øvre fjærstabel 48 komprimeres ikke av nedoverbevegelsen av den innvendige dor 10 på grunn av at den nedre fjær komprimeres av skulderen 46. Derfor beveges den øvre fjærstabel 48 ganske enkelt langs skuldrene 30, 46 og avstandshylsen 52 uten å bli komprimert mellom disse.

Når det støtgenererende apparat (ikke vist) anbrakt på linje med støtapparatet ifølge oppfinnelsen aktiveres i nedoverretningen, virker bare den fjærende kraft fra energien som er lagret i den nedre stabel 50 på det utvendige hus 12 for å frembringe en akselerasjonskraft på det utvendige hus 12, som akselererer det støtgenererende apparats innvendige dor og derved forårsaker at det opptrer et langt kraftigere støt mellom det støtgenererende apparats hammer og ambolt (eller annet).

Det skal bemerkes at den dobbelthodete hammer 40 virker sammen med skuldrene 84 og 102 som slaglengdebegrensere som hindrer overbelastning av fjærstablene 48 og 50.

Det støtforsterkende apparats slaglengde er utformet slik at den er mindre enn slaglengden for det støtgenererende apparat som det anvendes sammen med. Dette sikrer at støtforsterkeren bibringer all dens akselerasjonskraft på det støtgenererende apparats hammer før det ristende støt inntreffer.

Modifikasjoner og forbedringer kan utføres på det foregående uten å avvike fra rammen for oppfinnelsen. For eksempel vil de parallelle gjenger 118, 120 under visse omstendigheter kunne erstattes med lineært koniske gjenger dersom for eksempel økning av den radiale utstrekning av sammenkoplingen var akseptabel i et gitt borehullsverktøy eller annet rørformet element. Det skal også bemerkes

at den utvendige omkrets på de rørformede elementer som er beskrevet her, selv om de nesten alltid har sirkelrundt tverrsnitt, ikke behøver å være slik, idet de for eksempel kan ha et kvadratisk, heksagonalt eller annet tverrsnitt, særlig i områdene mellom sammenkopplingsanordningene.

Patentkrav

1. Støtforsterkende apparat, som omfatter
et stort sett rørformet, innvendig element (10),
5 et stort sett rørformet, utvendig element (12) som er aksialt bevegelig i forhold til det innvendige element (10),
en komprimerbar primær energilagringsanordning (50) som omfatter en nivå av komprimerbar motstandskraft og hvorin energi largres på grunn av komprimering derav når det innvendige element (10) beveges i en første eller en andre aksial
10 retning i forhold til det utvendige element,
k a r a k t e r i s e r t v e d at apparatet omfatter
en komprimerbar sekundær energilagringsanordning (48) som omfatter en nivå av komprimerbar motstandskraft og hvorin energi largres på grunn av komprimering derav men bare når det innvendige element (10) beveges i en første aksial retning i
15 forhold til det utvendige element (12);
hvorin apparatet tillater mer energi å bli lagret, i både den primære (50) og sekundære (48) energilagringsanordning, når det innvendige element (10) blir beveget i den første aksiale retning over en viss avstand med hensyn til det utvendige element (12) sammenlignet med den energimengde som tillates å bli
20 lagret i den primære energilagringsanordning (50) når det innvendige element (10) blir beveget i den andre aksiale retning over samme avstand.
2. Støtforsterkende apparat i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den primære energilagringsanordning (50) omfatter en primær
25 forspenningsanordning (50).
3. Støtforsterkende apparat i samsvar med krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at den primære forspenningsanordning (50) er et fjærorgan valgt bland tallerkenfjærer (50), spiralfjærer, væske- og gassfjærer.
30
4. Støtforsterkende apparat i samsvar med et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at den sekundære energilagringsanordning (48) omfatter en sekundær forspenningsanordning (48).

5. Støtforsterkende apparat i samsvar med krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at den sekundære forspenningsanordning (48) er et fjærorgan valgt blant tallerkenfjærer (48), spiralfjærer, væske- og gassfjærer.
- 5 6. Støtforsterkende apparat i samsvar med et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at de primære (50) og sekundære (48) energilagingsanordninger motstå bevegelse av det innvendige element (10) i oppoverretningen i forhold til det utvendige element (12) med en relativt stor motstandskraft.
- 10 7. Støtforsterkende apparat i samsvar med et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at den primære energilagingsanordning (50) er innrettet til å motstå bevegelse av det innvendige element (10) i nedoverretningen i forhold til det utvendige element (12) med en relativt svak motstandskraft.
- 15 8. Støtforsterkende apparat i samsvar med et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at den primære energilagingsanordning (50) motstår oppoverbevegelse av det innvendige element (10) i forhold til det utvendige element (12) med en første fjærende kraft når det innvendige element (10) forskyves til en øvre forskyvningsgrense.
- 20 9. Støtforsterkende apparat i samsvar med krav 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at den andre energilagingsanordning (48) motstår oppoverbevegelse av det innvendige element (10) i forhold til det utvendige element (12) med en andre fjærende kraft når det innvendige element (10) forskyves forbi den øvre forskyvningsgrense.
- 25 10. Støtforsterkende apparat i samsvar med et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at den primære energilagingsanordning (50) er innrettet til å frembringe et lavere nivå av motstandskraft mot kompresjon enn den som frembringes av den sekundære energilagingsanordning (48).
- 30 11. Støtforsterkende apparat i samsvar med et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at forskjellen i nivå av motstandskraft frembrakt av de primære (50) og sekundære (48) energilagingsanordninger blir bestemt på grunn av energilagingsanordningens respektive orientering, noe som selektivt resulterer i en
- 35

større eller mindre kompresjonsforskyvning når stort sett den samme kraft anbringes på respektive energilagringsanordningen.

12. Støtforsterkende apparat i samsvar med et av de foregående krav, k a r a k t e r
5 i s e r t v e d at den primære energilagringsanordning (50) omfatter et antall fjærskiver (50) som er orientert i samme retning som en annen.

13. Støtforsterkende apparat i samsvar med krav 12, k a r a k t e r i s e r t v e d
10 at antallet skiver (50) i den primære energilagringsanordning (50) er arrangert med to skiver (50) orientert i en retning alternerende med to skiver (50) orientert i den annen retning.

14. Støtforsterkende apparat i samsvar med krav 12 eller 13, k a r a k t e r i s e r t
15 v e d at den sekundære energilagringsanordning (48) omfatter et antall fjærskiver (48) som er orientert i den samme retning som en annen.

15. Støtforsterkende apparat i samsvar med krav 14, k a r a k t e r i s e r t v e d
20 at antallet skiver (48) i den sekundære energilagringsanordning (48) er arrangert med et større antall fjærskiver (48) enn den primære energilagringsanordning (50) orientert i en retning alternerende med det samme større antall fjærskiver (48) orientert i den annen retning.

16. Støtforsterkende apparat i samsvar med et av de foregående krav, k a r a k t e r
25 i s e r t v e d at energilagringsanordningene (48, 50) er anbrakt i et ringrom utformet mellom de innvendige (10) og utvendige (12) elementer.

17. Støtforsterkende apparat i samsvar med krav 16, k a r a k t e r i s e r t v e d
30 at den primære energilagringsanordning (50) er anbrakt mellom en nedre skulder (106) utformet på det utvendige element (12) og en nedre skulder utformet på et bevegelig element (52).

18. Støtforsterkende apparat i samsvar med krav 17, k a r a k t e r i s e r t v e d
35 at den primære energilagringsanordning (50) er dessutom anbrakt mellom et andre arrangement av øvre (46) og nedre (54) skuldre utformet på det innvendige element (10).

19. Støtforsterkende apparat i samsvar med et av kravene 16 – 18, k a r a k t e r i s e r t v e d at den sekundære energilagringsanordning (48) er anbrakt mellom et første arrangement av øvre (30) og nedre (244) skuldre utformet på det innvendige element (10).
5
20. Støtforsterkende apparat i samsvar med krav 19, k a r a k t e r i s e r t v e d at den sekundære energilagringsanordning (48) er dessutom anbrakt mellom en øvre skulder (104) som er utformet på det utvendige element (12) og en øvre skulder som er utformet på det bevegelige element (52).
10
21. Støtforsterkende apparat i samsvar med krav 18 eller 20, k a r a k t e r i s e r t v e d at det bevegelige element (52) er anbrakt i ringrommet mellom den primære (50) og den sekundære (48) energilagringsanordning.
15
22. Støtforsterkende apparat i samsvar med krav 21, k a r a k t e r i s e r t v e d at det bevegelige element (52) har en større aksial utstrekning og derved en større avstand mellom dens øvre og nedre skulder enn avstanden mellom innvendige elements nedre skulder (244) i det første arrangement og det innvendige elements øvre skulder (46) i det andre arrangement.
20
23. Støtforsterkende apparat i samsvar med krav 22, k a r a k t e r i s e r t v e d at det støtforsterkende apparat er anordnet slik at det i fravær av kompresjon av de primære (50) og sekundære (48) energilagringsanordninger, avstanden mellom den øvre skulder (30) i det første arrangement og den øvre skulder (46) i det andre arrangement er i stort sett lik avstanden mellom det utvendige elements (12) øvre skulder (104) og det bevegelige elements (52) nedre skulder.
25
24. Fremgangsmåte til økning av støtkraften som utøves av et støtforsterkende apparat, omfattende tilveiebringelse av et stort sett rørformet innvendig element (10), tilveiebringelse av et stort sett rørformet utvendig element (12), og tilveiebringelse av en komprimerbar primær energilagringsanordning (50) som omfatter en nivå av komprimerbar motstandskraft og hvorin energi largres på grunn av komprimering derav når det rørformet innvendige element (10) beveges enten
30

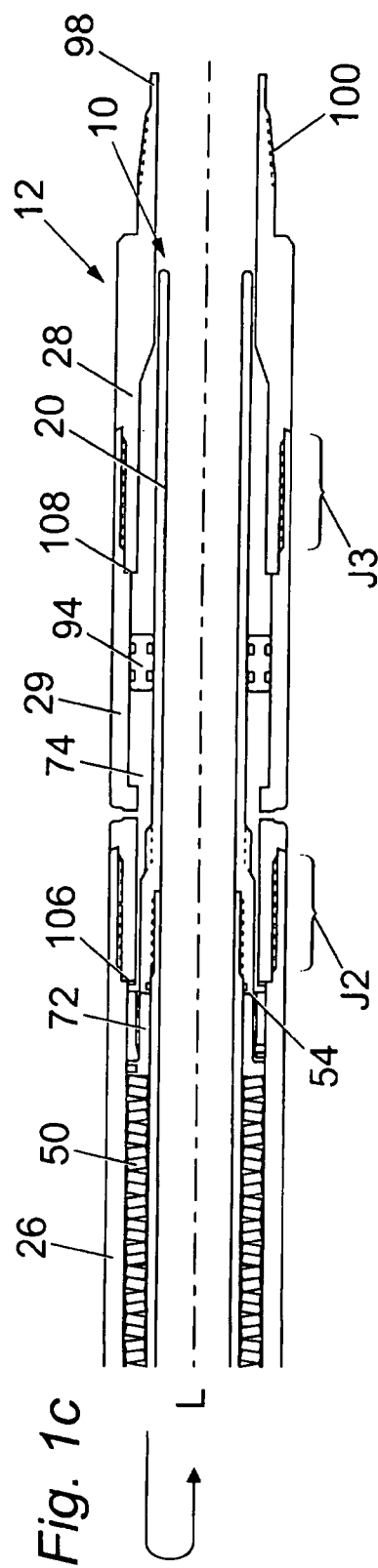
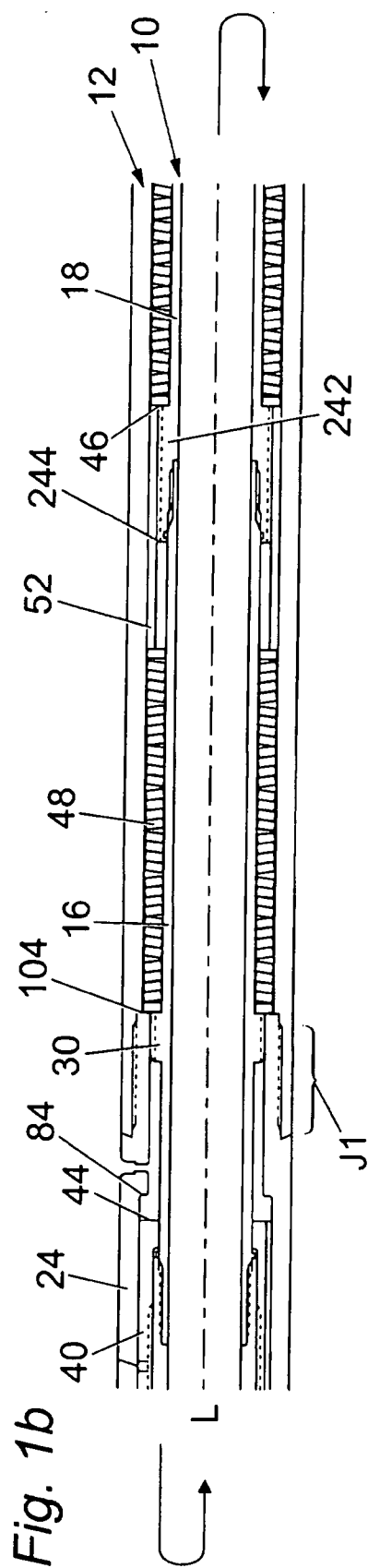
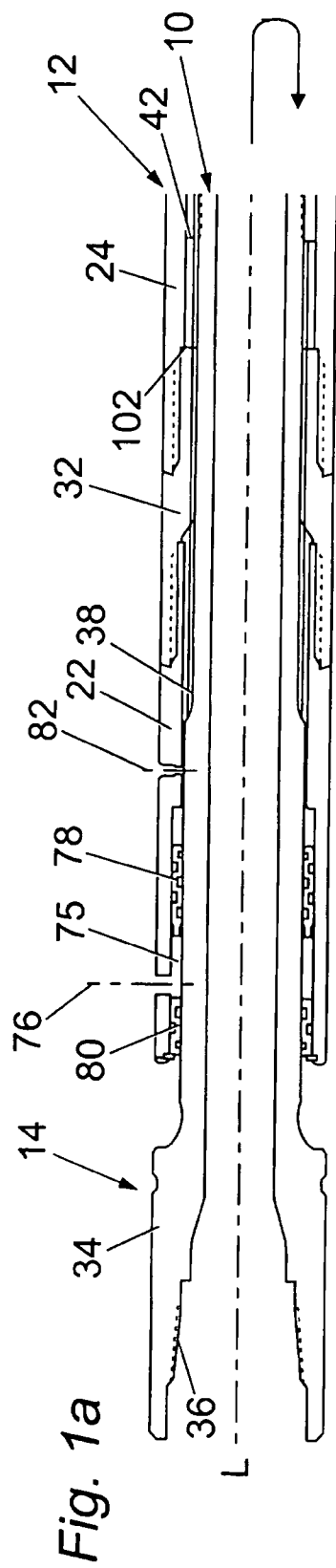
oppover eller nedover i aksial retning i forhold til det rørformet utvendige element (12);

5 k a r a k t e r i s e r t v e d tilveiebringelse av en komprimerbar sekundær energilagringssanordning (48) som omfatter en nivå av komprimerbar motstandskraft og hvori energi lagres på grunn av komprimering derav men bare når det innvendige element (10) beveges i en første aksial retning i forhold til det utvendige element (12); slikt at den primære (50) og sekundære (48) energilagringssanordning er i stand til å lagre mer energi i seg på grunn av oppoverbevegelse over en viss avstand av det innvendige element (10) enn lagret på grunn av nedoverbevegelse av
10 det innvendige element (10) over samme avstand i forhold til det utvendige element (12).

25. Fremgangsmåte i samsvar med krav 24, k a r a k t e r i s e r t v e d tilveiebringelse av en primær (50) og en sekundær (48) energilagringssanordning og
15 bevegelse av det innvendige element (10) i oppoverretningen for derved å forårsake komprimering av de primære (50) og sekundære (48) energilagringssanordninger.

26. Fremgangsmåte i samsvar med krav 25, k a r a k t e r i s e r t v e d tilveiebringelse av en øvre forskyvningsgrense, slik at når den øvre
20 forskyvningsgrense blir nådd forårsaker videre oppoverbevegelse av det innvendige element (10) at den sekundære energilagringssanordning (48) komprimeres ytterligere.

27. Fremgangsmåte i samsvar med krav 25 eller 26, k a r a k t e r i s e r t v e d bevegelse av det innvendige element (10) i nedoverretningen og bevegelse av den sekundære energilagringssanordning (48) sammen med det innvendige element (10) for derved å forårsake at bare den primære energilagringssanordning (50) komprimeres.
25



2 / 4

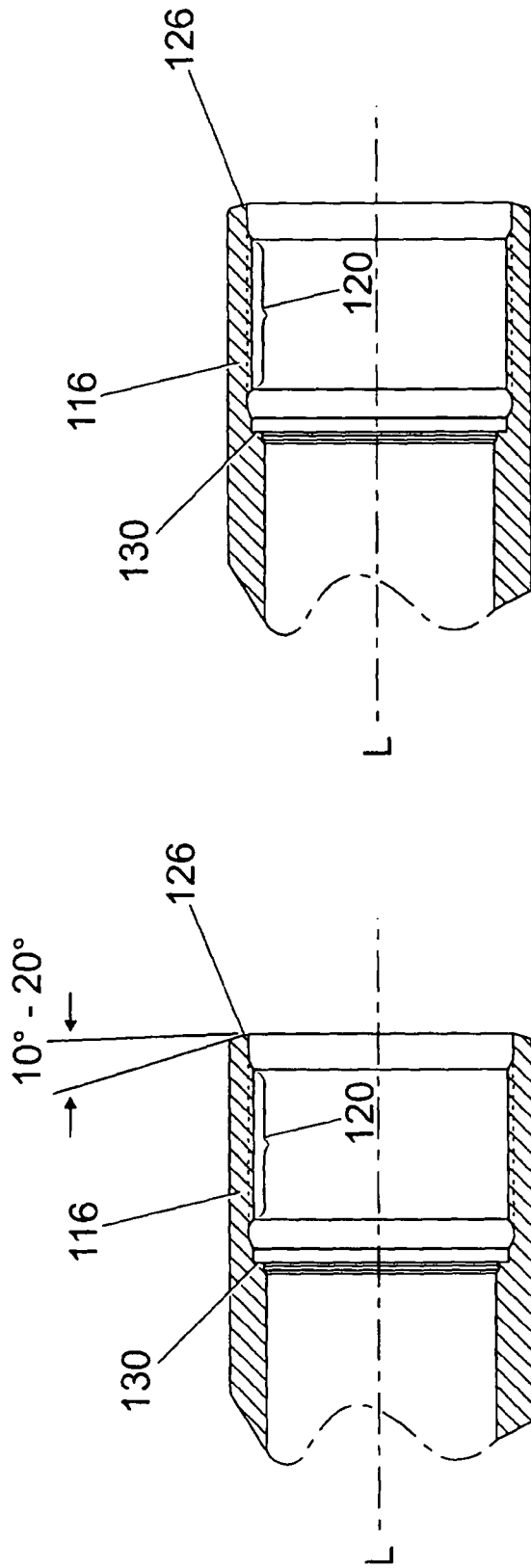


Fig. 2b

Fig. 2a



Fig. 2c

3 / 4

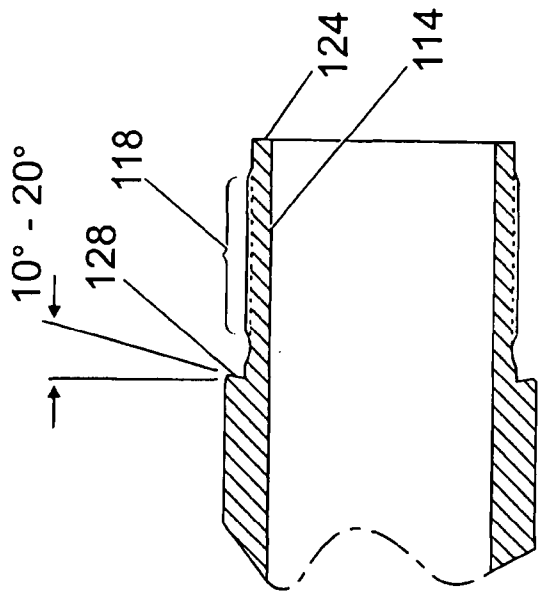


Fig. 3b

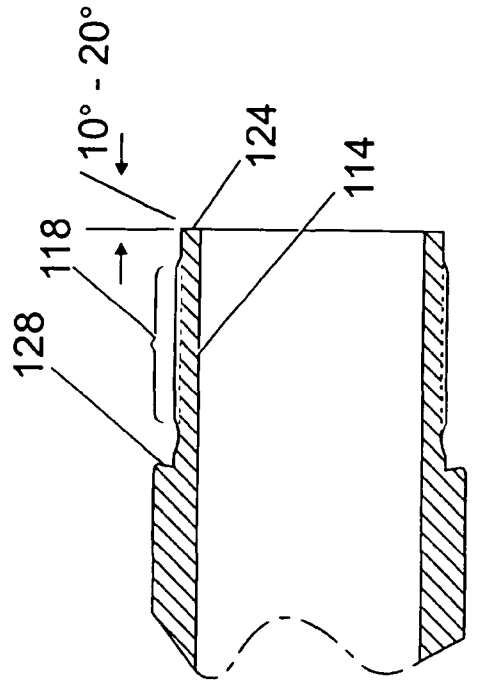


Fig. 3a

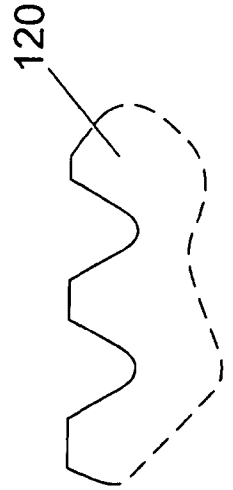


Fig. 3c

4 / 4

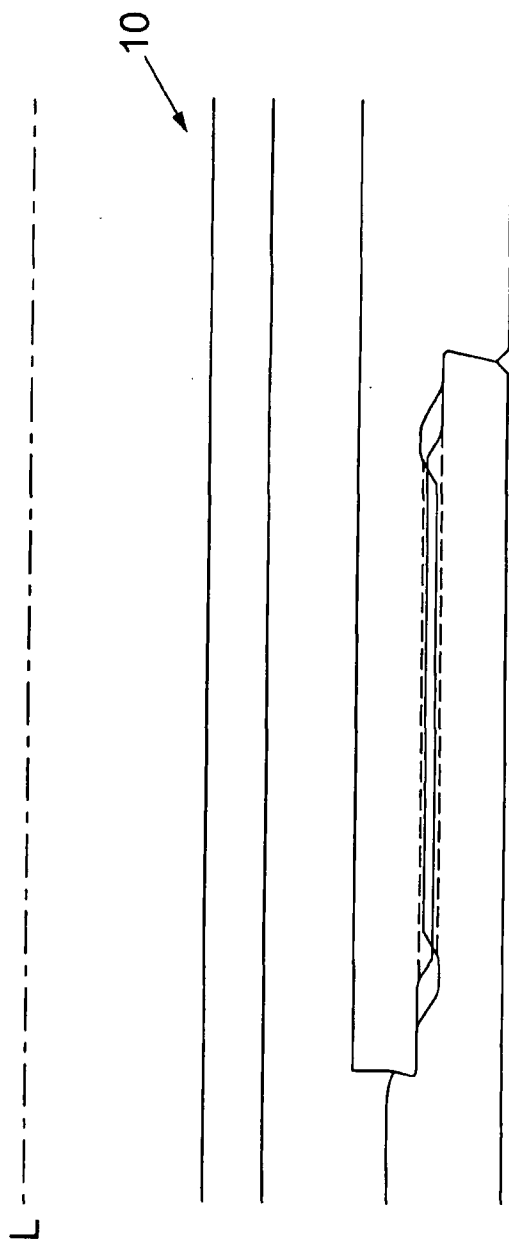
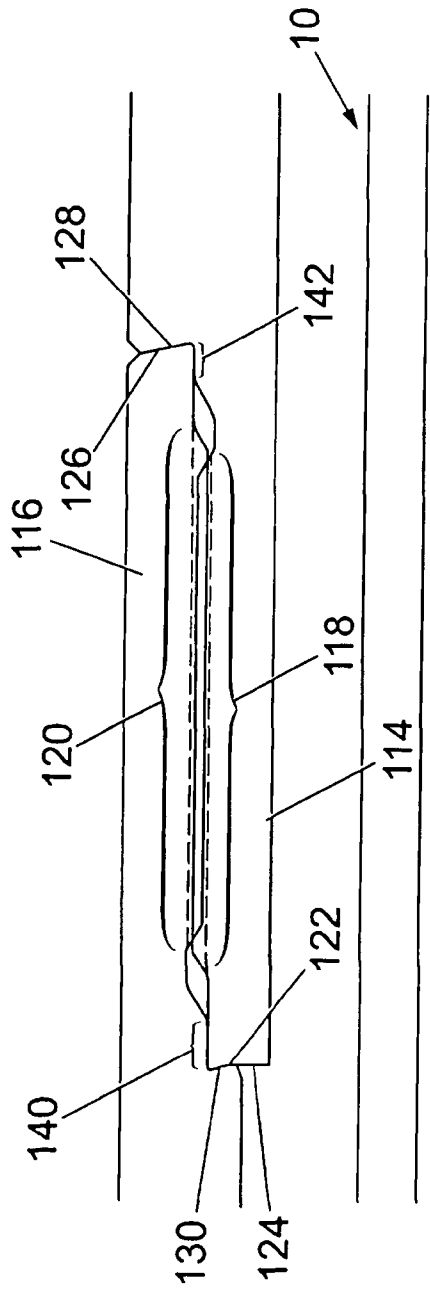


Fig. 4