



(12) PATENT

(19) NO

(11) 334494

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

E21B 7/20 (2006.01)

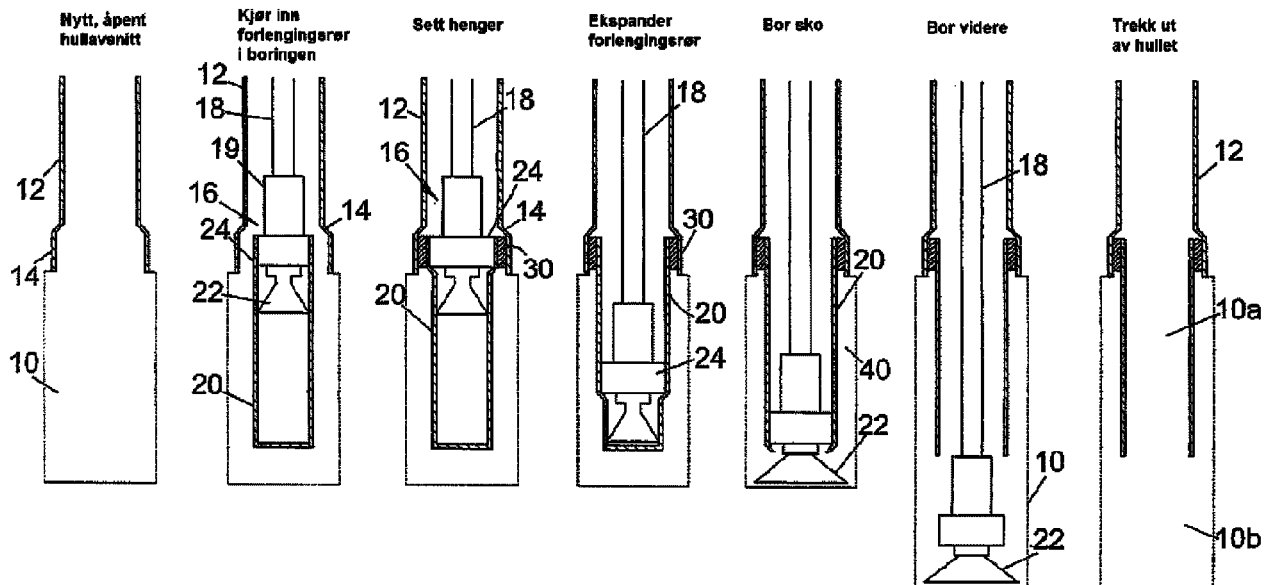
E21B 43/10 (2006.01)

E21B 10/32 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20034926	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2003.03.17 PCT/GB2003/01103
(22)	Inng.dag	2003.11.05	(85)	Videreføringsdag	2003.11.05
(24)	Løpedag	2003.03.17	(30)	Prioritet	2002.03.16, GB, 0206227
(41)	Alm.tilgj	2004.01.12			
(45)	Meddelt	2014.03.17			
(73)	Innehaver	Weatherford/Lamb Inc, 515 Post Oak Boulevard, Suite 600, US-TX77027 HOUSTON, USA			
(72)	Oppfinner	Neil Andrew Abercrombie Simpson, Burn of Daff Farm, Downies, Portlethen, GB-AB124QX ABERDEEN, GRAMPIAN, Storbritannia Simon John Harrall, 11 Henderson Crescent, Kintore, GB-AB510FD INVERURIE, ABERDEENSHIRE, Storbritannia			
(74)	Fullmektig	Håmsø Patentbyrå ANS, Postboks 171, 4302 SANDNES, Norge			
(54)	Benevnelse	Fremgangsmåte og apparat for føring og boring av en boring			
(56)	Anførte publikasjoner	GB 2347445 A US 3102599 A			
(57)	Sammendrag				

En fremgangsmåte for foring og boring av en boring (10), hvilken fremgangsmåte omfatter montering av en første seksjon av boringsforende rør (20) på det nedre endeparti av en borestreng (18); innkjøring av borestrengen og røret i en boring som har et uforet avsnitt og et eksisterende avsnitt foret med rør; plassering av den første rørseksjon (20) i det uforede avsnitt; fråkopling av den første rørseksjon (20) fra borestrengen (18); og boring av boringen videre fra den første rørseksjon. Det boringsforende rør (20) kan innbefatte en hengerseksjon som overlapper det eksisterende rør, og kan ekspanderes.



FREMGANGSMÅTE OG APPARAT FOR FØRING OG BORING AV EN BORING

Denne oppfinnelse vedrører et apparat og en fremgangsmåte til bruk ved føring og boring av en boring.

I industrien for leting etter og produksjon av olje og gass blir det boret borer fra overflaten for å få tilgang til underjordiske hydrokarbonreservoarer. Boringene blir typisk boret i seksjoner: en boringsseksjon blir boret ved bruk av boreapparat som innbefatter en borekrone montert i enden av en streng; boreapparatet trekkes ut av boringen; en seksjon av boringsførende rør blir kjørt inn i den "åpne" boring; og røret blir deretter sementert eller på annet vis avtettet i boringen ved at ringrommet mellom røret og boringsveggen blir fylt med sementblanding. Disse bore- og føretrinn gjentas til boringen har den ønskede lengde eller dybde. Det er klart at dette kan være en tidkrevende operasjon da det for å bore og føre hver boringsseksjon er nødvendig å sette sammen og deretter ta fra hverandre først en borestreng og deretter en kjørestreng, som begge kan være flere tusen meter lange.

Med tradisjonelle teknikker for boringsføring må dessuten den ytre diameter i hver seksjon av boringsførende rør være mindre enn det foregående rørs indre diameter for at røret skal kunne kjøres inn i boringen. Det oppstår således en trinnvis reduksjon i boringsdiameter ved overgangen mellom hver boringsseksjon. Reduksjonen i tilgjengelig boringsdiameter begrenser brønnens produksjonskapasitet, begrenser tilgang til brønnen og krever også bruk av boreapparater som har mindre diameter og således generelt er mindre robuste, i de nedre partier av brønnen. En ytterligere ulempe oppstår også ved at de øvre partier av boringen kan måtte bores til en relativt stor diameter, i lys av de tallrike påfølgende diameterreduksjoner som det må gis rom for, hvilket gir økt boretid og økte kostnader.

Noen av disse ulemper kan overvinnes ved bruk av ekspanderbart boringsførende rør, hvilket kan kjøres inn gjennom en seksjon av eksisterende rør og deretter ekspanderes til større diameter. For å bevare boringsdiameter er det imidlertid viktig at den ønskede grad av overlapping mellom innbyrdes tilstøtende rørsseksjoner opprettholdes.

Dette kan være problematisk når det for eksempel ikke er mulig å kjøre røret til bunnen av boringen. Dette kan forekomme på grunn av materialansamling i den nedre ende av boringen, eller at røret støter på en uventet innsnevring i boringsdiameter.

5 Et annet forslag, som beskrevet i PCT/GB99/04246 og US 09/469,643, er å utforme den nedre ende av borestrengen av ekspanderbart rør. Hvis det påtreffes en problemformasjon i løpet av en boreoperasjon, kan røret således ekspanderes uten den forsinkelse det ville innebære å trekke ut boreapparatet og deretter kjøre inn og ekspandere en seksjon av boringsførende rør.

10 Hvis en problemformasjon påtreffes tidlig i boreprosessen, blir imidlertid med denne fremgangsmåte bare en kort seksjon av det ekspanderbare rør brukt til å føre åpen boring, og et betydelig parti av røret blir plassert inne i det eksisterende føringsrør eller forlengningsrør og gjør således ikke noen nytte og innsnevrer videre den tilgjengelige boringsdiameter. Hvis det ikke oppstår noen problemer, blir alternativt den boringslengde som kan føres, begrenset av lengden av det ekspanderbare rør som
15 tidligere ble innbefattet i strengen.

Det ekspanderbare rør som utgjør den nedre ende av borestrengen som foreslått i PCT/GB99/04246 vil dessuten sannsynligvis representere et kompromiss mellom de
20 kvaliteter og egenskaper som er nødvendig for å tåle den vekt og det dreiemoment som må overføres fra overflaten via røret til borekronen, for å tillate borefluid å bli ført til borekronen, for å ha tilstrekkelig slitastebestandighet for å unngå skade fra kontakt med omgivende føringsrør eller boringsvegg, og for å tillate installering og ekspandering for å opprette en trygg og sikker boringsføring.

Fra publikasjonen GB 2347445 A er det kjent en fremgangsmåte for føring og boring av en boring, hvor framgangsmåten omfatter: montering av en første seksjon av boringsførende rør på en borestreng; innkjøring av borestrengen og røret i en boring
25 som har et uføret avsnitt og et avsnitt føret med rør; plassering av i det minste en del av den første røreseksjon i det uførede avsnitt; og deretter boring av boringen videre fra den første røreseksjon.

30 Fra publikasjonen US 3102599 A er det kjent et apparat til bruk ved føring og boring av en boring, hvor apparatet omfatter: boringsførende rør til montering på en borestreng; en borekrone til montering på borestrengen idet kronen innledningsvis er plassert inne i eller ovenfor det boringsførende rør og er tilpasset til å passere gjennom røret og deretter benyttes til å bore en boring.

Oppfinnelsen har til formål å avhjelpe eller å redusere i det minste én av ulempene

ved kjent teknikk, eller i det minste å skaffe til veie et nyttig alternativ til kjent teknikk.

Formålet oppnås ved trekk som er angitt i nedenstående beskrivelse og i etterfølgende patentkrav.

- 5 Ifølge et første aspekt ved den herværende oppfinnelse er det tilveiebrakt en fremgangsmåte for fôring og boring av en boring, hvilken fremgangsmåte omfatter trin-
ne: montering av en første rørseksjon på en borestreng; innkjøring av borestrengen
og den første rørseksjonen i en forhåndsboret boring som har et ufôret avsnitt og et
fôret avsnitt fôret med eksisterende rør; plassering av den første rørseksjon i det
10 ufôrede avsnitt; innføring av en borekrone gjennom i det minste et parti av den første
rørseksjonen; og boring av boringen videre fra den første rørseksjonen.

Oppfinnelsen vedrører også et apparat for gjennomføring av fremgangsmåten.

Den første seksjon av boringsfôrende rør er fortrinnsvis ekspanderbar, men kan alternativt være ikke-ekspanderbar.

- 15 Den øvre ende av den første rørseksjon kan overlape den nedre ende av det eksisterende rør, eller den kan være plassert i avstand fra dette.

- En rørekspander er fortrinnsvis montert på strengen og betjenes for å ekspandere den første rørseksjon. Rørekspanderen er fortrinnsvis en roterende ekspander, slik som beskrevet i søkers PCT/GB99/04225. En slik ekspander kan virke til å fremkalle trykk-
20 flyt i rørveggen, hvor den resulterende tynning av veggen resulterer i en tilsvarende økning i røret.

- Alternativt, eller i tillegg, kan det benyttes en annerledes ekspansjonsmekanisme, slik som en aksialt bevegelig konus eller senke, ved hjelp av påført innvendig trykk eller ved en kombinasjon av to eller flere ulike ekspansjonsmekanismer, slik som beskrevet
25 i søkers WO 02/081863.

- Det er fortrinnsvis montert en borekrone på borestrengen. Mest fortrinnsvis er kronen innledningsvis plassert inne i eller ovenfor det boringsfôrende rør. Kronen er fortrinnsvis utformet til å bore en boring av større diameter enn den innledende kronediameter; kronen kan for eksempel være en tosenters borekrone eller en ekspanderbar kro-
30 ne, slik at kronen kan passere gjennom den første rørseksjon og deretter brukes til å bore en boring av større diameter enn rørseksjonens innvendige diameter.

Fremgangsmåten innbefatter fortrinnsvis tilveiebringelse av en kopling, typisk setting av en henger, for å kople den øvre ende av den første rørseksjonen til den nedre ende av det eksisterende rør. Koplingen oppnås fortrinnsvis ved ekspandering av den øvre ende av det første rør til kontakt med den nedre seksjon av det eksisterende rør, hvilken også kan utsettes for ekspansjon. Alternativt, eller i tillegg, kan den nedre ende av det eksisterende rør være tilpasset til å romme den ekspanderte øvre ende av det første rør ved for eksempel tilveiebringelse av en muffeende eller lignende med større diameter.

Den første rørseksjon kan sementeres eller på annet vis avtettes i boringen, typisk ved injisering av et slam eller annet fluid av et materiale som kan størkne, i ringrommet mellom røret og boringsveggen. Hvis rørseksjonen ekspanderes, kan ekspanderingen utføres før eller etter sementering.

Rørseksjonen kan ekspanderes før, under eller etter boring av det neste boringsavsnitt.

Etter boring av det neste avsnitt, kan borestrengen og borekronen trekkes ut av hullet og fremgangsmåten gjentas ved bruk av en ytterligere rørseksjon med en lengde tilsvarende det uførede, borede boringsavsnitt.

Disse og andre aspekter ved den herværende oppfinnelse vil nå bli beskrevet som eksempel, idet det henvises til de medfølgende tegninger, hvor

Figurene 1 til 7 er skjematisk illustrasjoner av trinn i overensstemmelse med en foretrukket utførelse av den herværende oppfinnelse.

Tegningene illustrerer trinn under fôring og boring av en boring 10 som kan bli brukt for å få tilgang til en underjordisk hydrokarbonførende formasjon. Figur 1 illustrerer en eksisterende boring 10 som delvis er fôret med fôringsrør 12, og boringen er blitt forlenget videre fra fôringsrøret 12; som illustrert på fig. 1, er det nedre avsnitt av boringen 10 åpent, eller ufôret. Det skal bemerkes at den nedre ende av fôringsrøret 12 avgrenser en muffeende 14 med større diameter enn det øvre parti av fôringsrøret, hvis formål vil fremgå senere i dette skriv.

Figur 2 illustrerer fôre- og boreapparatet 16 i overensstemmelse med en utførelse ifølge et aspekt ved oppfinnelsen, hvilket er blitt kjørt inn i det nedre avsnitt av boringen 10 i enden av en borestreng 18. Apparatet 16 omfatter et legeme 19 som er koplet til den nedre ende av borestrengen 18, en seksjon av ekspanderbart rør 20, en ekspanderbar borekrone 22 plassert inne i den øvre ende av røret 20 og vist på figur 2 til 4 i

uekspandert utforming, og en rørekspander 24 montert på legemet 19, hvilken ekspander er inaktiv innledningsvis og tilveiebringer støtte for røret 20.

Apparatet 16 er plassert i boringen 10, slik at den øvre ende av røret 20 overlapper den nedre ende av fôringsrøret 12 og er særlig plassert inne i fôringsrørets muffeende
5 14. Som illustrert på figur 3, blir rørekspanderen 24 deretter aktivert for å ekspandere den øvre ende av røret 20 til kontakt med fôringsrøret 12 for å opprette en rørhenger 30. Den foretrukne ekspander 24 er en hydraulisk fluidaktivert roterende ekspander. Tilførsel av trykksatt fluid til ekspanderen 24 via strengen 18 tvinger således et sett
10 ekspansjonselementer radialt utover for å deformere den øvre ende av røret 20 og utforme hengeren 30. Strengen 18 blir deretter rotert fra overflaten for å rotere apparatet 16 bortsett fra røret 20 som nå er koplet til fôringsrøret 12. Apparatet 16 blir deretter også ført frem aksialt gjennom røret 20 idet det forstørrer rørets innvendige diameter, slik at denne i det vesentlige tilsvarer fôringsrørets innvendige diameter, som illustrert på fig. 4.

15 Når den nedre ende av røret 20 er nådd, er borekronen 22 plassert ut forbi enden av røret 20 og blir deretter ekspandert for å anta sin utforming med større diameter, som illustrert på fig. 5.

Ekspanderen 24 blir deretter tilbakestillt til sin inaktive utforming; den sekvensielle aktivering av ekspanderen 24 og borekronen 22 kan oppnås ved hvilke som helst eg-
20 nede midler, slik det vil være innlysende for fagfolk på området, som ved nedslipping av kuler eller utløsningsplugg.

Borestrengen 18 blir deretter rotert med en egnet hastighet for boring, og borefluid blir sirkulert gjennom strengen 18 til kronen 22. Ved at kronen 22 påføres egnet vekt, blir boringen 10 boret videre fra enden av det ekspanderte rør 20, som illustrert på
25 fig. 6. Når boringen 10 er blitt forlenget med den hensiktsmessige lengde, blir borekronen 22 omstilt til sin tilbaketrukne form, og boreapparatet 16 blir trukket ut av hullet, idet det etterlater et ytterligere avsnitt av hull 10a føret med fôringsrør og et ytterligere avsnitt av åpent hull 10b klar til at den føre- og boreprosess som er beskrevet ovenfor, kan gjentas.

30 Det vil være innlysende for fagfolk på området at den ovenfor beskrevne fremgangsmåte sørger for effektiv fôring og boring av en boring, mens den unngår ulempene ved forslag ifølge eldre teknikk.

Det vil også være innlysende for fagfolk på området at utførelsen beskrevet ovenfor bare er eksempel på den herværende oppfinnelse, og at ulike modifiseringer og for-

bedringer kan foretas på den uten at man går ut over rammen av den herværende oppfinnelse. I en alternativ utførelse kan for eksempel borekronen innledningsvis være montert på eller ut forbi den nedre ende av røret 20, og den nedre ende av borestrengen kan være tilpasset til å hektes sammen med borekronen for å tillate boring å begynne når røret 20 er blitt plassert i boringen.

I en annen utførelse blir røret 20 avtettet i boringen 10 ved for eksempel sirkulering av en sementblanding inn i ringrommet 40 (figur 5) mellom røret og boringsveggen før eller etter ekspandering av røret.

P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåte for fôring og boring av en boring, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at fremgangsmåten omfatter trinnene:
- montering av en første rørseksjon (20) på en borestreng (18); innkjøring av
5 borestrengen (18) og den første rørseksjonen (20) i en forhåndsboret boring
(10) som har et ufôret avsnitt og et fôret avsnitt fôret med eksisterende rør
(12);
- plassering av i det minste en del av den første rørseksjon (20) i det ufôrede
avsnitt;
10 - innføring av en borekrone (22) gjennom i det minste et parti av den første
rørseksjonen (20); og
- boring av boringen videre fra den første rørseksjonen (20).
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, hvor den videre omfatter plassering av den
første rørseksjonen (20) i forhold til det eksisterende røret (12), slik at den
15 første rørseksjonen (20) overlapper det eksisterende røret (12).
3. Fremgangsmåte ifølge krav 2, hvor den omfatter plassering av den første rør-
seksjonen (20) slik at en øvre ende av den første rørseksjonen (20) overlap-
per en nedre ende av det eksisterende røret (12).
4. Fremgangsmåte ifølge krav 1, 2 eller 3, hvor den videre omfatter ekspande-
20 ring av den første rørseksjonen (20).
5. Fremgangsmåte ifølge krav 4, hvor den omfatter ekspandering av den første
rørseksjonen (20) i det minste delvis ved påføring av en mekanisk ekspan-
sjonskraft.
6. Fremgangsmåte ifølge krav 4 eller 5, hvor den videre omfatter montering av
25 en rørekspander (24) på strengen (18) og betjening av rørekspanderen (24)
for å ekspandere den første rørseksjonen (20).
7. Fremgangsmåte ifølge krav 5 eller 6, hvor den omfatter ekspandering av den
første rørseksjonen (20) ved roterende ekspandering.
8. Fremgangsmåte ifølge krav 5, 6 eller 7, hvor den omfatter ekspandering av
30 den første rørseksjonen (20) ved fremføring av en ekspansjonskonus aksialt
gjennom røret.

9. Fremgangsmåte ifølge krav 4, 5, 6, 7 eller 8, hvor den omfatter ekspandering av den første rørseksjonen (20) i det minste delvis ved påføring av fluidtrykkraft.
- 5 10. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst av kravene 4 til 9, hvor den omfatter ekspandering av den første rørseksjonen (20) ved en kombinasjon av mekanisk ekspansjonskraft og fluidtrykkekspansjonskraft.
11. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst av de foregående krav, hvor den videre omfatter montering av en borekrone (22) på borestrengen (18).
- 10 12. Fremgangsmåte ifølge krav 11, hvor den omfatter innledningsvis å plassere borekronen (22) inne i den første rørseksjonen (20).
13. Fremgangsmåte ifølge krav 11, hvor den omfatter innledningsvis å plassere borekronen (22) ovenfor den første rørseksjonen (20).
14. Fremgangsmåte ifølge krav 12 eller 13, hvor den videre omfatter å føre borekronen (22) gjennom den første rørseksjonen (20) og deretter omforme borekronen (22) for å bore en boring med større diameter enn den første rørseksjons (20) innvendige diameter.
- 15 15. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst foregående krav, hvor den videre omfatter setting av en henger (30) for å kople den første rørseksjonen (20) til det eksisterende røret (12).
- 20 16. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst foregående krav, hvor den omfatter ekspandering av den første rørseksjonen (20) til kontakt med det eksisterende røret (12).
17. Fremgangsmåte ifølge krav 16, hvor den videre omfatter ekspandering av det eksisterende røret (12) mens den første rørseksjonen (20) ekspanderes.
- 25 18. Fremgangsmåte ifølge krav 16 eller 17, hvor den videre omfatter å forsyne eksisterende rør (12) med en nedre ende med større diameter for å gi rom for den ekspanderte øvre ende av den første rørseksjonen (20).
19. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst foregående krav, hvor den videre omfatter avtetting av den første rørseksjonen (20) i boringen (10).

20. Fremgangsmåte ifølge krav 19, hvor den videre omfatter sementering av den første rørseksjonen i boringen (10).
21. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst av de foregående krav, hvor etter boring av et boringsavsnitt videre fra den første rørseksjonen (20), blir borestrengen (18) og borekronen (22) trukket ut av boringen, og fremgangsmåten gjentas deretter idet det brukes en ytterligere rørseksjon med en lengde tilsvarende det uførede boringsavsnitt som er blitt boret videre fra den første rørseksjonen (20).
22. Apparat til bruk ved fôring og boring av en boring, k a r a k t e r i - s e r t v e d at apparatet omfatter:
- boringsfôrende rør (20) tilkople en borestreng (18);
- en borekrone (22) tilkople borestrengen (18) idet kronen (22) innledningsvis er plassert inne i et øvre parti av det boringsfôrende rør (20) og er tilpasset til å passere gjennom røret (20) og deretter benyttes til å bore en boring (10).
23. Apparat ifølge krav 22, hvor borekronen (22) er tilpasset til å bore en boring med større diameter enn rørets (20) innvendige diameter.
24. Apparat ifølge krav 22 eller 23, hvor røret (20) er ekspanderbart.
25. Apparat ifølge krav 22, 23 eller 24, hvor det videre omfatter en rørekspander (24) til montering på strengen, hvilken ekspander (24) kan betjenes for å ekspandere røret (20).
26. Apparat ifølge krav 25, hvor rørekspanderen (24) er en roterende ekspander.
27. Apparat ifølge krav 25, hvor rørekspanderen (24) er en konus.
28. Apparat ifølge hvilket som helst av kravene 22 til 27, hvor den videre omfatter en kopling (30) tilpasset for å kople røret (20) til rør (12) som tidligere er plassert i boringen (10).
29. Apparat ifølge krav 28, hvor koplingen (30) blir aktivert ved at røret (20) ekspanderes til kontakt med det røret (12) som tidligere er plassert i boringen (10).

30. Apparat ifølge krav 28 eller 29, hvor koplingen (30) er tilpasset for å kople en øvre ende av røret (20) til en nedre ende av det røret (12) som er plassert i boringen (10).

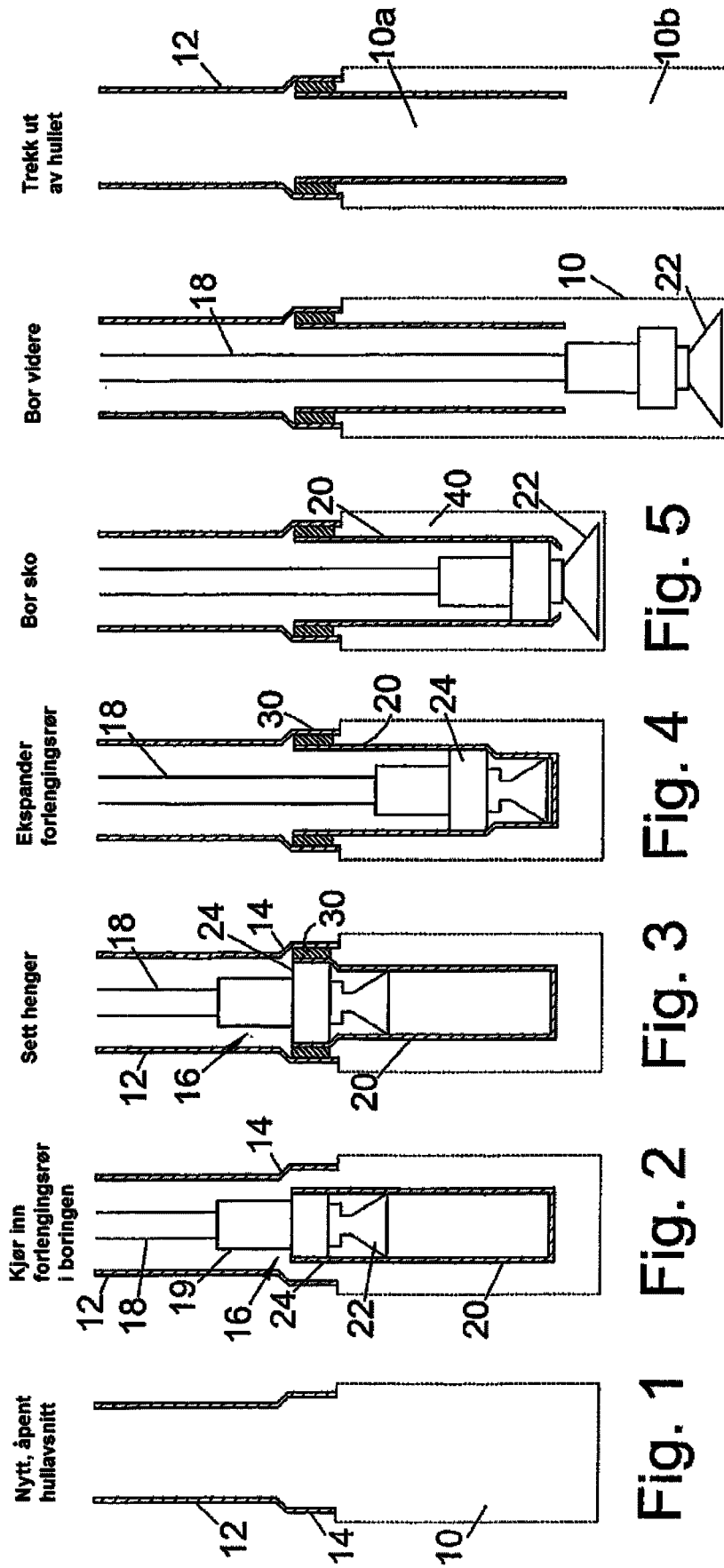


Fig. 1 Fig. 2 Fig. 3 Fig. 4 Fig. 5

Fig. 6 Fig. 7