



**NORGE**

(19) [NO]

STYRET FOR DET  
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) Nr. 167108

(51) Int. Cl.<sup>8</sup> G 01 V 5/10, H 05 H 5/00

(21) Patentsøknad nr. **841466**  
(22) Inngivelsesdag 12.04.84  
(24) Løpedag 12.04.84  
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(71)(73) Søker/Patenthaver **MOBIL OIL CORPORATION,**  
3225 Gallows Road,  
Fairfax, VA 22037, US

(86) Internasjonal søknad nr. -  
(86) Internasjonal inngivelsesdag -  
(85) Videreføringssdag -  
(41) Alment tilgjengelig fra 27.12.84  
(44) Utlegningsdag 24.06.91  
(72) Oppfinner **WYATT WENDELL GIVENS, Dallas, TX,**  
US

(74) Fullmektig Siv.ing. Arthur Øvrebø,  
Bryns Patentkontor A/S, Oslo.

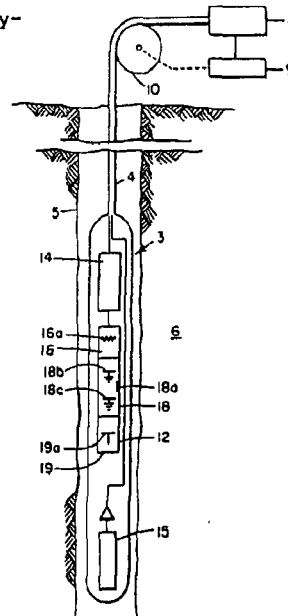
(30) Prioritet begjært 22.06.83, US, 506916

(54) Oppfinnelsens benevnelse **Fremgangsmåte for å styre driften av en  
nøytronkilde av akselerator typen samt pulset nøytronkilde**

(57) Sammendrag

Nøytronkilde (12) av akselerator typen som anvender et mål (19a), en ioniseringsseksjon (18) og en etterfyller (16) for tilførsel av akseleratorgass. En positiv spenningspuls blir tilført ioniseringsseksjonen for å frembringe et første utbrudd av nøytroner. En negativ spenningspuls blir tilført ioniseringsseksjonen ved avslutning av den positive spenningspulsen for å bevirke skarp avkutting av nøytronutbruddet.

(56) Anførte publikasjoner USA (US) patent nr. 3719027, 4264823.



Foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte for å styre driften av en nøytronkilde som angitt i innledningen til krav 1 samt en pulset nøytronkilde av den art som angitt i innledningen til krav 2.

5

Nøytronrørkilder av akseleratorotypen blir anvendt innenfor mange områder, slik som ved radioaktiv logging av brønner som går gjennom underjordiske formasjoner. Ved nøytron-nøytronbrønnlogging blir en kilde med primærnøytroner anvendt for å bestråle underjordiske formasjoner som er av interesse og den resulterende sekundærstrålingen blir målt av en eller flere detektorer anbrakt med avstand aksialt fra kilden i borehullet. Slik sekundær bestråling kan ha form av termiske nøytroner, epitermiske nøytroner eller termisk nøytronoppfangning av gammastråler. Et loggeinstrument for anvendelse ved porøsitetmålinger og innbefattende en nøytronkilde og en epitermisk og termisk nøytrondetektor er beskrevet i f.eks. US-patent nr. 4.005.290.

20

Ved prosedyrer slik som porøsitetslogging er nøytronkilden en kontinuerlig kilde vanligvis av en kjemisk type. Andre velkjente, radioaktive loggeteknikker innebærer bruken av pulsede nøytronkilder. Ved f.eks. radioaktive prøvebrønnlogging blir et prøveverktøy senket ned i brønnen til nivået for en formasjon som skal bli undersøkt. Undersøkelsesoperasjonen blir så utført av en syklisk operasjon av en nøytronkilde i verktøyet for å bestråle formasjonen som undersøkes med gjentagende utbrudd av hurtige nøytroner. Ved en undersøkelsesprosedyre, beskrevet i US-patent nr. 3.686.503, kan forsinkede fisjonsnøytroner utstrålt av uran inne i formasjonen bli detektert av en nøytrondetektor. En annen prosedyre er beskrevet i US-patent nr. 4.180.730 innebærer detektering av øyeblikkelige fisjonsnøytroner utstrålt fra uran i formasjonen. Pulset nøytronloggeteknikk kan også bli anvendt ved prosedyren ved hvilken radioaktive desintegrasjonshastigheter blir bestemt. I dette tilfellet blir formasjonen som undersøker bestrålt med et utbrudd av hurtige

35

nøytroner og i den resulterende nøytronpopulasjonen blir detektert i løpet av suksessive eller overlappende tidsvinduer. US-patent nr. 3.800.150 beskriver f.eks. en pulset nøytronloggeteknikk ved hvilken epitermiske nøytrondesintegrasjoner eller termiske nøytrondesintegrasjoner blir målt ved anvendelse av tidsvinduer for å detektere hvilke av dem som delvis overlapper hverandre.

US-patentene 3 719 827 og 4 264 823 beskriver kretser for å styre nøytronkilder av den innledningsvis nevnte art.

Nøytronkilder for anvendelse ved radioaktive loggeprosedyrer som beskrevet ovenfor kan ha form av nøytronrør av akselerasjonstypen som innbefatter en målseksjon, en etterfyllingsseksjon og en ioniseringsseksjon lokalisert mellom målet og etterfyllingsseksjonen. Etterfyllingsseksjonen tilveiebringer en kilde for akseleratorgass til ioniseringsseksjonen hvor den blir ionisert og så akselerert for å støte mot målet. Målet er dannet av materialet som reagerer på bombarderingsioner for å frembringe nøytroner. Ved et antall velkjente akseleratorrørkilder blir tunge isotoper av hydrogen anvendt som akseleratorgass og ved målet. Akseleratorgassen kan f.eks. ha form av deuterium eller blanding av deuterium og tritium og målet kan innbefatte tritiummolekyler, deuteriummolekyler eller blanding av deuterium- og tritiummolekyler. Den såkalte deuteriumtritium nukleære reaksjonen er en vanlig anvendt ved nøytronrør av akseleratortypen for å produsere nøytroner. Ved etterfyllingsseksjonen blir et filament eller reservoar vanligvis fremstilt av zirkonium eller titan elektrisk oppvarmet under styrte betingelser for å frigjøre deuteriumgass tidligere adsorbent i filamentet eller reservoaret. Zirkonium og titan har den egenskapen at de adsorberer store mengder med forskjellige gasser slik som hydrogen, deuterium, tritium og andre gasser. Disse materialene har dessuten den egenskapen at de frigjør hydrogenisotopgasser på en styrt måte når oppvarmet til omkring 300°C og samtidig fastholdes andre gasser som kan ha blitt

adsorbent. Deuteriummolekyler blir ionisert i ioniseringsseksjonen ved anvendelse av en positiv spenning på en anode i ioniseringsseksjonen. Deuteriumioner blir så akselerert og støter mot tritiumålet for å frembringe en kilde med nøytroner.

Mens forskjellige teknikker kan bli anvendt ved ionisering av akseleratorgassen finnes en ioniseringsteknikk som er spesielt egnet hvor nøytronkilden blir drevet ved et lavt akseleratorgasstrykk og i en pulset modus, nemlig den såkalte Penning-metoden. En Penning-ionekilde innbefatter med avstand anbrakte katoder og en anode anordnet mellom katodene. Ved en Penning-ionekilde av kald-katodetypen blir elektroner strålt ut fra en katodeoverflate ved feltdimensjon når en positiv spenningspuls blir tilført anoden. En magnet forbundet med kildefunksjonen for å gi elektronene en spiralbane for således å øke deres flyvebane og øke den statistiske sannsynligheten for at de skal kollideres med molekyler med akseleratorgass tilført ioniseringskammeret. Ved en brønn betegnet Penning-ionekilde vil noen av elektronene opprinnelige ved en katodeoverflate støte mot den andre katodeoverflaten og sekundærelektroner blir sendt ut som også virker som økning på ioniseringsreaksjonen. Slike ionekilder er velkjente og beskrevet i Flinta, J. "Pulsed High-Intensity Ion Source", del I: Pauli, R. og Flinta, J. "Pulsed High-Intensity Ion Source", del II, Nuclear Instruments 2, side 219-236 (1958). Ved en Penning-ionekilde av varmkatodetypen er en katode oppvarmet filament og startelektroner blir tilført ved termisk elektronemisjon fra filamentet. Ved alle andre henseender er kaldkatode og varmkatode Penning-ioneilder hovedsakelig de samme. Varmkatodeionekildene er også velkjente i og for seg og en slik kilde er beskrevet av Wood, J. og Crocker, A. "An Electrostatically Focused Ion Source And Its Use In A Sealed-Off D.C. Neutron Source", Nuclear Instruments And Methods 21, side 47-48 (1963).

I samsvar med et trekk ved foreliggende oppfinnelse er det tilveiebrakt en metode for å styre driften av en nøytronkilde av akselerator typen som har et mål, en ioniseringsseksjon og en etterfyller for tilførsel av akseleratorgass som er ionisert ved anvendelse av en positiv spenning på ioniseringsseksjonen og akselerert mot målet for produksjon av nøytroner innbefattende trinnene

a) tilveiebringelse av en positiv spenningspuls i løpet av ønsket tidsperiode for hvert utbrudd av nøytroner fra nøytronkilden,

b) tilførsel av den positive spenningspulsen til ioniseringsseksjonen for å frembringe et utbrudd av nøytroner i løpet av den ønskede tidsperioden,

og karakterisert ved

c) frembringelse av en negativ spenningspuls ved avslutningen av den positive spenningspulsen, og

d) tilførsel av den negative spenningspulsen til ioniseringsseksjonen for å bevirke en skarp avslutning av nøytronutbruddene.

Et ytterligere trekk ved oppfinnelsen ligger i at en pulset nøytronkilde innbefatter

a) et akseleratorrør som har et mål, en ioniseringsseksjon, og en etterfyller for tilførsel av akseleratorgass som er ionisert og akselerert mot målet for frembringelse av pulser med nøytroner,

b) en innretning for produksjon av klokkepuls ved ønsket repetisjonshastighet for nøytronpulsene,

c) en innretning for å frembringe et første portsignal som har en tidsperiode lik ønskede tidsperiode for hver puls med nøytroner,

d) en pulsdannelsesinnretning for frembringelse av en positiv spenningspuls som reaksjon på den første portpuls og en negativ spenningspuls som reaksjon på det andre portsignalet, og

e) en innretning for å tilføre de positive og negative spenningspulsene til ioniseringsseksjonen, hvorved

de positive spenningspulsene sørger for ionisering av akseleratorgassen og med den resulterende frembringelsen av nøytroner i løpet av tidsperioden for den positive spenningspulsen, karakterisert ved at den negative spenningspulsen sørger for en skarp avkutting av ioniseringen og resulterende produksjon av nøytroner, og at det er anordnet

f) en innretning for å frembringe et andre portsignal som reaksjon på avslutningen av det første portsignalet.

I det påfølgende skal oppfinnelsen beskrives nærmere med henvisning til tegningene, hvor:

Fig. 1 viser skjematisk et radioaktivt brønnloggesystem som anvender et nøytronrør av akselerator typen.

Fig. 2 og 4 viser skjematisk elektriske kretsdiagrammer for styring av nøytronrøret på fig. 1 av akselerator typen i samsvar med et eksempel av oppfinnelsen.

Fig. 3A-3D representerer bølgeformer av signaler av forskjellige punkter innenfor kretsen på fig. 2 og 4.

Med henvisning til fig. 1 innbefatter systemet et loggeverktøy 3 som er opphengt i en kabel 4 i en brønn som går gjennom en underjordisk formasjon som er av interesse angitt med henvisningstallet 6. Brønnboringen kan være foret eller ikke foret med et hylster, men vil normalt være fylt med fluidum, slik som boreslam, olje eller vann. Signaler fra loggeverktøyet blir sendt opp gjennom hullet via egnede ledere i kabelen 4 til en analyse- og styrekrets 8 utenfor hullet. Kretsen 8 drives ved målinger nede i hullet og tilfører en eller flere utgangsfunksjoner til en oppteigningsinnretning 9. I tillegg sender kretsen 8 visse styrefunk-

sjoner til loggeverktøyet via lederen i kabelen 4. Når loggeverktøyet blir beveget gjennom hullet frembringer en dybdeopptegningsinnretning, slik som en måletrinse 10 et dybdesignal som blir tilført opptegningsinnretningen 9 som således korrollerer målingene nede i hullet med dybden ved hvilket de er foretatt.

Loggeverktøy 3 innbefatter en pulset nøytronkilde 12, en strømforsyning 14 nede i hullet for kilden og en strålingsdetektor 15 som reagerer på primær eller sekundær stråling i formasjonen som reaksjon på den pulsede nøytronkilden. Detektoren 15 kan f.eks. være en gammastråledetektor, en termisk nøytrondetektor eller en epitermisk nøytrondetektor. Mens kun en detektor er vist skal det bemerkes at slike loggeverktøy kan innbefatte flere detektorer som reagerer på lik eller ulik stråling.

Den pulsede nøytronkilden er et nøytronrør av akselerator-typen som innbefatter en etterfyllingsseksjon 16, en ioniseringsseksjon 18 og en måleseksjon 19. Etterfyllingsseksjonen 16 kan innbefatte et etterfyllingselement 16a som frigjør deuteriumgass som reaksjon på en tilført likestrøm- eller vekselstrømspenning fra strømforsyningen 14. Måleseksjonen 19 innbefatter et tritiummål 19a. Måleseksjonen vil også i alminnelighet innbefatte en ekstraksjonsfokuserings-elektrodeenhet og en negativ høyspenningsforsyning (ikke vist) hvis funksjon er av rette ioner for ioniseringsseksjonen 18 mot målet 19a, mens den undertrykker tellestrømmen av sekundærelektroner frembrakt av ionestøt mot målet. Ioniseringsseksjonen 18 innbefatter anodeinnretningen 18a og katodeinnretninger 18b og 18c.

Nøytronkilden 12 kan bli drevet i en kontinuerlig eller i en pulset modus. Ved begge modusoperasjonene går deuteriumgass frigjort ved tilførsel av energi til etterfyllingselementet 16 inn i ioniseringsseksjonen 18 hvor gassmolekyler blir ionisert ved hjelp av en positiv (med hensyn til katodene

18b og 18c) ioniseringsspenningen tilført over anoden 18 og katodene 18b og 18c. Deuteriumioner dannet ved ioniseringsseksjonen blir så akselerert mot målet 19a ved hjelp av en negativ spenning tilført måleseksjonen. En positiv spenning eller spenningspuls med en amplitude fra et par hundre volt til et par kilovolt kan f.eks. bli tilført anodeelementet 18a og en 100 kilovolts spenning tilført måleseksjonen 19.

Med henvisning til fig. 2 til 4 er det vist en krets for triggering av ioniseringsseksjonen til nøytronrøret av akselerator typen for å frembringe nøytronutbrudd av kort varighet og skarp avkutting. Kretsen innbefatter nærmere bestemt en tidsbasegenerator 50 som frembringer klokkepuls ved en ønsket repetisjonshastighet som vist på fig. 3a. Repetisjonshastigheten er ønsket tenningshastighet på den pulsede nøytronkilden. Hver slik klokkepuls tenner triggergeneratoren 51 fortrinnsvis en monostabil multivibrator for å tilveiebringe en triggerpuls som vist på fig. 3b. En positiv pulsutladningsenhet 52 ble aktivert i løpet av tidsperioden for triggergeneratoren 51 for å utlade en første del 53a i pulsdannenettverket 53. Denne frembringer utladningsstrømmen 54a i retningen vist ved den øvre halvdelen 54c til midtuttakstransformatoren 54 som vist på fig. 2. Som resultat av denne utladningen blir en positivgående puls frembrakt ved sekundarsiden 54e til transformatoren 54 som vist i den positive stillingen til bølge-formen på fig. 3D.

Ved avslutning av triggerpulsen på fig. 3B fra triggergeneratoren 51 blir en forsinkelsestriggergenerator 55 tent. Triggergeneratoren 55 innbefatter fortrinnsvis en monostabil multivibrator for tilveiebringelse av en forsinket triggerpuls som vist på fig. 3C. En negativ pulsutladningsenhet 56 ble aktivert i løpet av tidsperioden for forsinkelsestriggergeneratoren 55 for å utlade en andre del 53b i pulsdannenettverket 53. Dette frembringer utladningsstrømmen 54b i retningen vist i den nedre halvdelen 54d i midtuttakstransformatoren 54 på fig. 2. Som resultat av denne



utladningen blir en negativgående puls frembrakt i sekundærdelen 54e til transformatoren 54 som vist i den negative delen av bølgeformen på fig. 3D.

5 Sekundærdelen 54e til transformatoren 54 blir forbundet direkte med ioniseringsseksjonen 18 til nøytronkilden 12. Spenningen tilveiebrakt inne i sekundærdelen 54e av transformatoren 54 som vist med den positiv- og negativgående pulsen på fig. 3D ble tilført som ioniseringsspenning til anodene 10 18a for nøytronkilden 12. Deuteriumgassmolekyler frigjort av etterfylleren 16 går inn i ioniseringsseksjonen 18 og blir ionisert av den positivgående delen av ioniseringsspenningen tilført anodene 18a. Disse deuteriumionene blir så akselerert mot målet 19 hvorved sammenstøtet produserer de ønskede 15 utbrudd av nøytron så lenge som en positiv ioniseringsspenning blir tilført anoden 18a.

I samsvar med beskrivelsen ovenfor tilveiebringer oppfinnelsen en skarp avkutting for hver utbrudd av nøytroner fra 20 den pulsede nøytronkilden gjennom reversering av polariteten til ioniseringsspenningen til en negativ verdi ved slutten av den ønskede utbruddsperioden. Dette trekket blir tilveiebrakt ved anvendelse av pulsdannelsesnettverket på fig. 2 som ble beskrevet ovenfor for å frembringe ioniseringsspennings- 25 bølgeform som vist på fig. 3D. Den positivgående delen av bølgeformen ble anvendt for ionisering av deuteriumioner, mens den negativgående delen tilveiebringer ønsket skarphet for avkutting av slik ionisering.

30 Med henvisning nærmere bestemt til fig. 4 er det vist en utladningsenhet 60 egnet for bruk som positive og negative pulsutladningsenheter 52 og 56. Driften av utladningsenheten 60 vil nå bli beskrevet i forbindelse med bruken av den positive pulsutladningsenheten 52. I løpet av tidsperioden 35 for triggerpulsene fig. 3B fra triggergeneratoren 51 tilveiebringer en driver 61 strøm gjennom motstanden 62 for portføringsbryterinnretningen 59. Bryterinnretningen 59

innbefatter en felteffekttransistor 63 forbundet i serie med emitteren til en transistor 64, som er basisforspent av en zenerdiode 65 fra spenningsforsyningen  $+V_A$  sammen med kondensatoren 66, motstanden 67 og dioden 68. Kollektoren for transistoren 64 er forbundet via en transformator 69 med pulsdannelsesnettverket 53a på fig. 2. Kondensatoren 70 til pulsdannelsesnettverket 53a blir ladet for å tilføre spenning  $+V_B$  gjennom induktansen 71, diodene 72, 73 og 74, induktansene 75 og toppdelen 54c til midtuttakstransformatoren 54. Når felteffekttransistoren 63 til utladningsenheten 60 er portkoplet med ladningen lagret på kondensatoren 70 til pulsnettverket 53a blir den utladet i jord via transformatoren 69, transistoren 64 og felteffekttransistoren 63a. Dette skaper strømmen 54a i toppdelen 54c til midtuttakstransformatoren 54. Den resulterende spenningen dannet i sekundærkretsen 54e til transformatoren 54 er en positiv spenningspuls på omkring 2 til 3 kilovolt som vist med den positivgående delen til bølgeformen på fig. 3D. Følges avslutning av triggerpuls fra triggergeneratoren 51 til driveren 61 for utladningsenheten lades kondensatorenheten 70 i pulsnettverket 53a mot tilførselsspenningen  $+V_B$ .

På lignende måte blir enheten vist på fig. 4 anvendt som negativ pulsutladningsenhet 56 for å lade ut pulsnettverket 53b i løpet av tidsperioden for forsinkelsestriggergeneratoren som vist på fig. 3C. I løpet av denne tidsperioden blir strømmen 54b dannet ved bunndelen 54d til transformatoren 54 med midtuttak for å indusere negativ spenningspuls til omkring 2 til 3 kilovolt i sekundærkretsen 54e for transformatoren 54 som vist ved den negativgående delen av bølgeformen på fig. 3D.

P a t e n t k r a v

1.

5 Fremgangsmåte for å styre driften av en nøytronkilde av akseleratortypen som har et mål, en ioniseringsseksjon, og en etterfyller for tilførsel av akseleratorgass som er ionisert ved anvendelse av en positiv spenning for å ionisere seksjonen og akselerere mot målet for frembringelse av nøytroner, innbefattende

10 a) frembringelse av en positiv spenningspuls i løpet av en ønsket tidsperiode for hvert utbrudd av nøytroner fra nøytronkilden,

b) tilførsel av den positive spenningspulsen til ioniseringsseksjonen for å frembringe et utbrudd av nøytroner i løpet av den ønskede tidsperioden,

15 k a r a k t e r i s e r t v e d

c) frembringelse av en negativ spenningspuls ved avslutning av den positive spenningspulsen, og

20 d) tilførsel av den negative spenningspulsen til ioniseringsseksjonen for å bevirke en skarp avkutting av utbruddet med nøytroner.

2.

Pulset nøytronkilde, innbefattende

25 a) et akseleratorrør som har et mål, en ioniseringsseksjon, en etterfyller for tilførsel av akseleratorgass som er ionisert og akselerert mot målet for frembringelse av nøytronpulser,

b) en innretning for å frembringe klokkepuls ved ønsket repetisjonshastighet for nøytronpulsene,

30 c) en innretning for å frembringe et første portsignal som har en tidsperiode lik den ønskede tidsperioden for hver nøytronpuls,

d) en pulsdannelsesinnretning for å frembringe en positiv spenningspuls som reaksjon på den første portpuls og en negativ spenningspuls som reaksjon på det andre portsignalet,

35

- e) en innretning for å tilføre den positive og negative spenningspulsene til ioniseringsseksjonen, hvorved den positive spenningspulsene tilveiebringer for ionisering av akseleratorgassen og resulterer i produksjon av nøytroner i løpet av tidsperioden for den positive spenningspulsene, k a r a k t e r i s e r t v e d at den negative spenningspulsene sørger for en skarp avkutting av ioniseringen og resulterende frembringelse av nøytroner, og at det er anordnet
- f) en innretning for å frembringe et andre portsignal i en reaksjon på avslutningen av det første portsignalet.

## 3.

Pulset nøytronkilde ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at pulsdannelsesinnretningen innbefatter:

- a) en transformators midtuttak på dens primærside forsynt med en øvre primærdel og en nedre primærdel,
- b) et første pulsdannelsesnettverk forbundet over den øvre primærdelen av transformatoren,
- c) et andre pulsdannelsesnettverk forbundet over en nedre primærdel av transformatoren,
- d) innretning for å lade ut først det andre pulsdannelsesnettverket,
- e) innretning for å utlade det første pulsdannelsesnettverket i løpet av tidsperioden med det første portsignalet for å frembringe en utladningsstrøm gjennom den øvre primærdelen av transformatoren, hvorved den positive spenningspulsene blir frembrakt over den sekundære delen til transformatoren, og
- f) innretning for å utlade det andre pulsdannelsesnettverket i løpet tidsperioden for det andre portsignalet for å frembringe en utladningsstrøm gjennom den nedre primærdelen av transformatoren hvorved den negative spenningspulsene blir frembrakt over den sekundære delen av transformatoren.

4.

Pulset nøytronkilde ifølge krav 3, k a r a k t e r i -  
s e r t v e d at innretning for å utlade det første  
5 pulsdannelsesnettverket innbefatter:

a) bryterinnretning forbundet over det første puls-  
dannelsesnettverket og tilveiebringelse av en  
utladningsbane for det første pulsdannelsesnett-  
verket når aktivert, og

10 b) innretning for å tilføre det første portsignalet til  
bryterinnretningen og idet bryterinnretningen blir  
aktivert i løpet av tidsperioden for det første  
portsignalet.

15 5.

Pulset nøytronkilde ifølge krav 4, k a r a k t e r i -  
s e r t v e d at bryterinnretningen innbefatter en  
felteffekttransistor som har det første portsignalet tilført  
dens portinngang.

20

6.

Pulset nøytronkilde ifølge krav 3, k a r a k t e r i -  
s e r t v e d at innretningen for å utlade det andre  
pulsdannelsesnettverket innbefatter:

25 a) bryterinnretning forbundet over det andre puls-  
dannelsesnettverket og tilveiebringelsen av en  
utladningsbane for det andre pulsdannelsesnettverket  
når aktivert,

30 b) innretning for å tilføre det andre portsignalet til  
bryterinnretningen og idet bryterinnretningen blir  
aktivert i løpet av tidsperioden for det andre  
portsignalet.

7.

35 Pulset nøytronkilde ifølge krav 6, k a r a k t e r i -  
s e r t v e d at bryterinnretningen innbefatter en  
felteffekttransistor som har det andre portsignalet tilført  
dens portinngang.

FIG. 1

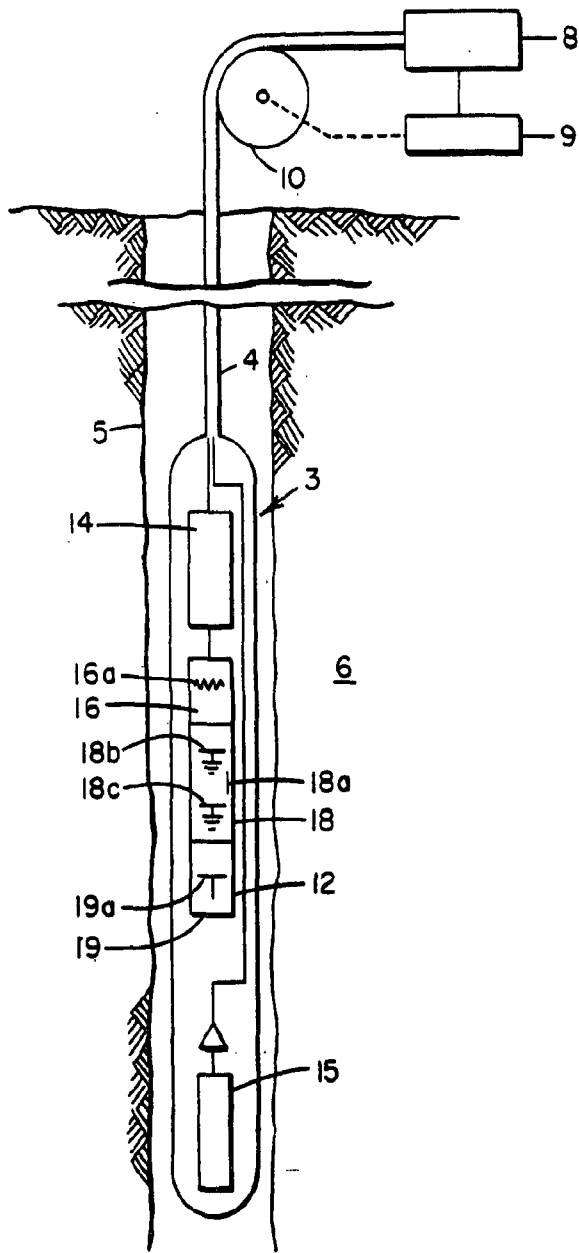
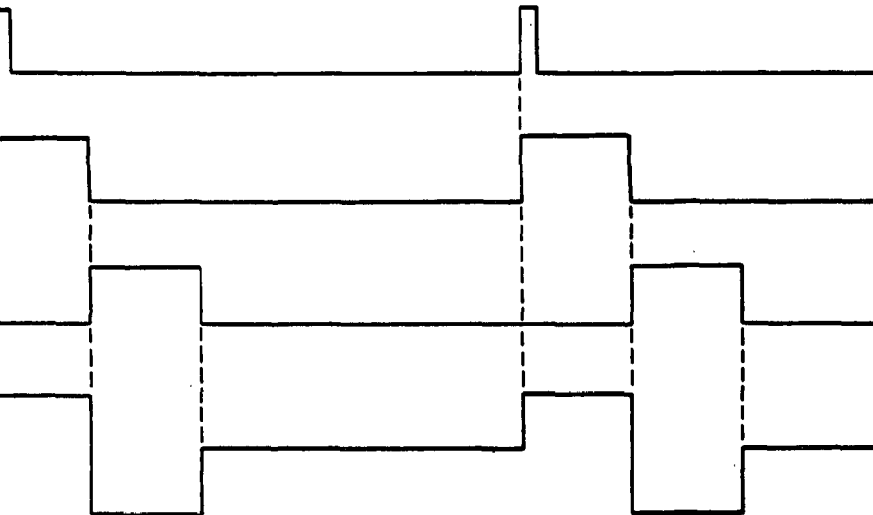


FIG. 3A

FIG. 3B

FIG. 3C

FIG. 3D



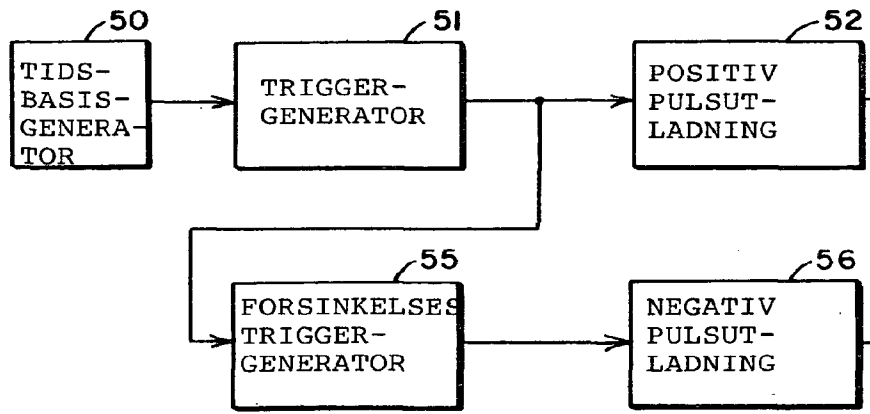


FIG. 2

FIG. 4

FRA TRIGGER/FORSINKELSES-TRIGGERGENERATOR

