
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8005117**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Orientatiewerktuig bij boren.**
- ⑤1 Int.Cl³: E21B 47/12.
- ⑦1 Aanvrager: Dresser Industries Inc. te Dallas, Texas, Ver. St. v. Am.
- ⑦4 Gem.: Ir. C.M.R. Davidson c.s.
Octrooibureau Vriesendorp & Gaade
Dr. Kuiperstraat 6
2514 BB 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8005117.
- ②2 Ingediend 11 september 1980.
- ③2 Voorrang vanaf 21 januari 1980.
- ③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 113560 .
- ⑥2 - -

-
- ④3 Ter inzage gelegd 17 augustus 1981.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Orientatiewerktuig bij boren.

De uitvinding heeft betrekking op een orientatiewerktuig bij boren waarbij een belastingsysteem van de spoelingsdruk wordt gebruikt en waarbij de drukbelasting wordt omgezet in hydraulische oliedruk. De stroom hydraulische olie wordt geleverd
5 naar een vierweg, driestanden, elektromagnetisch bediende klep met een gesloten centrale stand, waarbij de klep een controlesignaal vormt welke wordt afgeleverd naar een instelbare vernauwing in de stromingsweg van de spoeling door het werktuig. Variabelen worden gedecodeerd afhankelijk van het openen en het sluiten van
10 de vernauwing. Samenstellende variabelen worden uitgezonden in de vorm van zuivere en grove metingen. De elektromagnetisch bediende klep codeert aldus twee of meer variabelen voor overdracht naar het aardoppervlak door het opsporen van variaties in de spoelingsdruk in de spoelingstroom naar het aardoppervlak.

15 De onderhavige aanvraag is een voortzetting van het Amerikaanse octrooischrift 4.184.545.

De onderhavige inrichting omvat een alternatieve benadering tot de constructie als aangegeven in het bovengenoemde Amerikaanse octrooischrift welke gericht is op een door een spoelings-
20 stroom aangedreven systeem welke gebruik maakt van hydraulische olie, pompen en andere inrichtingen welke in het Amerikaanse octrooischrift zijn aangegeven om uitgaande signalen te vormen welke de belangwekkende variabelen coderen. In tegenstelling hiermede is de onderhavige inrichting gericht op een hydraulisch systeem
25 waarbij gebruik wordt gemaakt van een elektromagnetisch bediende klep voor het leveren van uitgangssignalen. Hiertoe wordt de inrichting in werking gebracht door het eindigen van booractiviteiten zodat bepaalde variabelen kunnen worden gecodeerd en naar het aardoppervlak kunnen worden overgedragen. Bijvoorbeeld zijn drie van
30 belang zijnde variabelen in een boorgat de richting, de helling

8005117

en de orientatie. De helling is de afwijking van het werktuig onder in het boorgat ten opzichte van de vertikaal welke wordt bepaald door een schietlood. De richting heeft betrekking op de richting van het boorgat in azimuth met betrekking tot het Noorden. De
5 orientatie heeft betrekking op de betrekkelijke rotatie van het werktuig met betrekking tot een gekozen zijde van het werktuig. De helling heeft kenmerkend een bereik van 0 tot maximaal 90° , terwijl de richting en de orientatie beide een maximaal bereik hebben van 360° .

10 Deze variabelen worden gemeten en gecodeerd. De code-procedure maakt gebruik van een instelbare vernauwing in het werktuig om de tegendruk in de stromingsweg van de spoeling door het werktuig te smoren of te beperken. Deze drukvariatie kan aan het aardoppervlak worden gemeten door opsporen van drukvariatiën
15 in de stroomleiding voor spoeling wanneer spoeling wordt afgegeven aan de boorkolom.

Met betrekking tot het voorgaande kan deze inrichting kort worden samengevat als een werktuig welke meet tijdens het boren, waarbij het werktuig is opgenomen in de boorkolom. Het werk-
20 tuig kan worden samengevoegd met een kolom zwaarstangen en is bij voorkeur opgesteld in de kolom zwaarstangen nabij de boorkop. Hiertoe is de inrichting voorzien van gebruikelijke pen en doos-verbindingen en van een axiale doorgang voor afgifte van boor-spoeling. De inrichting is voorzien van een neusplug opgesteld in
25 de stromingsweg voor boorspoeling en reagerende op de druk van de boorspoeling. De plug wordt omlaag gedrukt in antwoord op pomp-druk op de spoeling en zijn neerwaartse beweging belast een hydraulisch systeem. Het hydraulische systeem omvat een driestanden, vierwegklep welke elektromagnetisch wordt bediend om een ver-
30 nauwing in de stromingsweg van de boorspoeling te regelen. De vernauwing wordt vergroot of geopend tot een maximale capaciteit om hierdoor drukgolven te vormen. De drukgolven hebben een variabele tijdsduur om het van belang zijnde signaal te coderen. De van belang zijnde variabele wordt dus omgezet in een elektrisch signaal
35 voor het bedienen van een elektromagnetische klep.

8005117

Teneinde de wijze waarop de bovengenoemde kenmerken, voordelen en doeleinden van de uitvinding, alsmede andere kenmerken die nog beschreven zullen worden, te verduidelijken, volgt nu een nadere beschrijving van de hierboven kort aangegeven uitvinding met betrekking tot uitvoeringsvormen welke aangegeven zijn in de bijgaande tekening. Opgemerkt wordt dat deze tekeningen echter slechts kenmerkende uitvoeringsvormen van de uitvinding geven en niet als beperking opgevat dient te worden aangezien de uitvinding kan slaan op andere eveneens doelmatige uitvoeringsvormen.

10 Figuur 1 is een aanzicht bestaande uit de delen 1A tot en met 1G welke tezamen het meten aangeven en tegelijkertijd het uitgevonden boorwerktuig van top tot teen.

 Figuur 2 is een grafiek van de drukvariatie ten opzichte van de tijd en toont een wijze voor het coderen van variabelen beneden in het boorgat tot in drukvariabelen en omvat verder definities van bepaalde variabelen.

 Figuur 3 is een vereenvoudigd hydraulisch schema van de uitgevonden inrichting.

 Aandacht wordt eerst gevraagd voor figuur 1A waarvanaf het werktuig zal worden beschreven vanaf de top naar het onder-einde. De beschrijving slaat in hoofdzaak op figuur 1A en gaat dan verder met betrekking tot figuur 1B en andere delen. Aangezien de beschrijving voortgaat vanaf de top van het werktuig tot de voet van het werktuig is het soms noodzakelijk om te verwijzen naar de werking van delen van het werktuig welke lager in het werktuig zijn opgesteld en welke nog niet in dat verband zijn beschreven. Aangenomen wordt dat het werktuig is opgenomen in een boorkolom welke voorzien is van verscheidene duizenden voet aan boorpijp. De boorkolom is verbonden met een toevoerleiding voor spoeling welke spoeling levert aan de boorkolom aan de putkop tijdens de voortgang van het boren. Het werktuig voor het tijdens het boren meten is juist boven de boorkop opgesteld. De boorkop wordt geleid en zijn beweging of weg wordt bepaald door een aantal stijve zwaarstangen juist boven de boorkop. De uitgevonden inrichting is in of onder de

35 zwaarstangen opgesteld.

8005117

In de tekening geeft figuur 1A de uitgevonden inrichting 400 in hoofdzaak in doorsnede aan. Het werktuig 400 is een inrichting voor het meten tijdens het boren en is voorzien van pen en doosverbindingen (korteheidshalve weggelaten) waarmee het werktuig gekoppeld kan worden in een boorkolom. In figuur 1A is een verdikte uitwendige buisvormige omhulling 401 aangegeven met een aanzienlijke wanddikte om voldoende sterkte te leveren en om gewicht toe te voegen aan de boorkop zodat het werktuig enigszins kan werken op de wijze van een zwaarstang. Zwaarstangen worden in het algemeen opgenomen in de boorkolom en zijn voorzien van extra dikke wanden om gewicht en stijfheid toe te voegen aan de boorkop zodat het boorgat in de juiste richting of recht geboord wordt. Niettegenstaande het opnemen van zwaarstangen wijken vele putten af van de werkelijke verticale richting. De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het meten van deze afwijking. De afwijking of afbuiging wordt gecodeerd door meten van drie variabelen. Deze variabelen zijn de helling ten opzichte van de vertikaal, de richting, met betrekking tot de azimuth van de afgebogen boorgat, en de orientatie van het werktuig welke betrekking heeft op een bepaalde zijde van het werktuig. Het is duidelijk dat alle drie variabelen enige referentie vereisen.

Spoeling wordt door de boorkolom afgegeven en stroomt door het werktuig 400 met de zware wanden. De stromingsweg wordt onderbroken door een neusplug 402 welke betrekkelijk breed en enigszins gestroomlijnd is, waarbij de kogelvormige plug opgesteld is in de stromingsweg van de spoeling om omlaag te worden gedrukt door de spoeling volgens figuur 1A. De neusplug 402 is door schroeven verbonden met een hol, rechtop staand, buisdeel 403 met inwendige schroefdraad. Het buisdeel 403 is aan het bovenende voorzien van inwendige schroefdraad om te worden verbonden met de neusplug 402 en is aan het onderende 404 voorzien van inwendige schroefdraad om een kleine, inwendige, buisvormige huls 405 te ontvangen. De huls 405 heeft een dunne wand concentrisch met de dikke buitenwand 401. Het buisdeel 403 is voorzien van drie stelsels van schroefdraad. Bovendien is een onderste uitwendige schroefdraad

8005117

406 aanwezig waardoor het buisdeel 403 kan worden geschroefd op een buisvormig orgaan 407 welke concentrisch is om de buisvormige huls 405. Zowel het buisvormige orgaan 407 als de buisvormige huls 405 zijn geschroefd op het buisdeel 403 welke de bovineinden
 5 in een vaste verhouding vasthoudt en verder de concentrische opstelling van de huls en het buisvormige orgaan bepaalt. De dikte van het buisdeel 403 bepaalt een ringvormige ruimte 408 welke zich bevindt onder het buisdeel 403 en tussen de buisvormige hulzen 405 en 407. Dit is een ringvormige holte welke aan het bovineinde is
 10 afgedicht door scheidende afdichtingen bij de schroefdraden 404 en 406 om lekkage uit de ringvormige ruimte 408 te vermijden. De ringvormige ruimte 408 is bestemd om olie te ontvangen met verhoogde druk.

Een derde of buitenste huls 409 is bevestigd aan de
 15 buisvormige huls 407 en deze beide organen bewegen tezamen. De huls 409 vult een aanzienlijk deel van de dwarsdoorsnede door het werktuig en begrenst daardoor een ringvormige ruimte 410 voor spoeling. De ringvormige ruimte 410 staat in verbinding met de hierboven gelegen boorkolom en uiteindelijk met de hieronder gelegen boorkop
 20 om boorspoeling af te leveren. De ringvormige ruimte 410 reikt langs de gehele lengte van het werktuig 400 als aangegeven in de verschillende delen van figuur 1. De spoeling stroomt in de ringvormige ruimte met uitzondering van de hierna nog te beschrijven lagere delen van het werktuig.

25 Een vernauwende ring 412 is opgesteld in een inwendige groef gesneden in de dikke buitenwand 401. De vernauwende ring 412 is op zijn plaats vergrendeld op willekeurige wijze.

De ring 412 draagt een tweede vernauwende ring 413 welke radiaal binnenwaarts reikt om daardoor de stroming voorbij
 30 de vernauwende ring te beperken. Het toepassen van een uit vele segmenten bestaande ring maakt het monteren betrekkelijk gemakkelijk omdat de ring 412 in stukken of segmenten kan worden opgesteld in de groef waarna de ring 413 omlaag door de top van het werktuig kan worden geduwd naar de getekende stand. De vernauwende ring
 35 volgens figuur 1A werkt samen met de grotere huls 409. Opgemerkt

8005117

wordt dat de neusplug 402 zich in de hoogste stand bevindt. Wanneer de plug een weinig omlaag wordt gedrukt wordt de stroom sterk beperkt. Hierdoor wordt de drukval over de vernauwing vergroot. Onvermijdelijk wordt hierdoor meer kracht op de neusplug 402 uit-
 5 geoeftend waardoor de plug omlaag wordt gedrukt. De plug beweegt omlaag totdat de plug voorbij het stelsel van vernauwende ringen volgens figuur 1A beweegt. Dit omlaag bewegen is bruikbaar voor nader nog te beschrijven redenen. Het omlaag bewegen van de neus-
 plug 402 wordt begeleid door bewegen van de buisvormige hulzen 405,
 10 407 en 409. Wanneer dit gebeurt wordt de ringvormige ruimte 408 in capaciteit of volume verminderd.

Een schouder 414 is opgenomen om het onderste, staart-
 einde van de huls 409 te ontvangen. De huls 409 is dus een uit-
 wendige verbreding welke het boven einde van het telescopische
 15 stelsel volgens figuur 1A volledig omcirkelt om de beperking van de stroom boorspoeling bestuurbaar te wijzigen bij de vernauwende ring
 waardoor de aldus op de neusplug 402 uitgeoefende druk wordt ge-
 wijzigd. Een grendelring 415 is rondom het buisdeel 403 bevestigd
 aan het boven einde. De grendelring 415 in samenhang met de schouder
 20 414 houdt de huls 409 rondom het boven einde van het telescopische
 stelsel. De ring 415 is een ring van carbide om slijtage door de
 stromende boorspoeling te verminderen.

Het buisvormige orgaan 405 is inwendig hol en begrensd
 een gesloten of afgedicht centrale holte 416 welke een nog te be-
 25 schrijven voorraadkamer is. De holte 416 staat niet in verbinding
 met de ringvormige ruimte 408.

Met betrekking tot figuur 1B wordt opgemerkt dat de
 dikke en dus zware buitenwand 401 zich voortzet over de lengte van
 het werktuig. De stromingsweg 410 voor boorspoeling zet zich even-
 30 eens voort. De kleinere en inwendige gelegen buisvormige huls 405
 zet zich bovendien voort. Hierdoor wordt de ringvormige holte 408
 eveneens voortgezet.

Een hol buisdeel 417 is zodanig vervaardigd dat het
 enige van de buisvormige organen onderbreekt. Het is gemakkelijker
 35 om korte buisvormige organen dan lange buisvormige organen te ver-

8005117

vaardigen. Bovendien draagt het buisdeel 417 een tweede uitwendig buisdeel 418 in het verlengde daarvan. Het buitenste buisdeel 407 volgens figuur 1A eindigt en is telescopisch ten opzichte van het tweede buisvormige orgaan 418 in het holle buisdeel 417.

5 Door het toepassen van een afdichtstelsel 419 en schroefdraad is het uitwendige buisvormige orgaan 407 verbonden met het holle buisdeel 417. De O-ringstelsel gaat lekkage uit de ringvormige ruimte 408 tegen. De ringvormige ruimte 408 ontvangt olie welke van tijd tot tijd onder hoge druk wordt geplaatst en de ruimte 408
10 is in figuur 1B voortgezet. De ruimte is een kamer voor olie onder hoge druk.

Een ringvormige ruimte 420 in figuur 1B is aanwezig binnen het holle buisdeel 417. De holte 420 ontvangt smeerolie of vet met een betrekkelijk dikke consistentie. Doordat een schuivende beweging plaatsheeft verdient het de voorkeur om vet toe te
15 passen als afdichtmiddel en smeermiddel. Het vet wordt opgeslagen in de ringvormige holte 420 na toevoeren door een poort 421 in het holle buisdeel 417. Een smerende ring 422 vormt de bodem van de ringvormige holte 420. De smerende ring 422 wordt omhoog gedrukt
20 om het smeermiddel onder druk te zetten, hetgeen wordt veroorzaakt door een veer 423 gestoken in een ondersneden ringvormige opening in het holle buisdeel 417. Deze ondersneden, ringvormige holte ontvangt de smerende ring 422 en de veer 423. De veer is op zijn beurt op zijn plaats gehouden door een grendelring 424
25 welke bevestigd is in een inwendige groef voor de grendelring.

Smeermiddel in het holle buisdeel 417 wordt gedrukt tegen het uitwendige oppervlak van het tweede uitwendige buisvormige orgaan 418. Hierdoor wordt binnendringen van boorspoeling voorbij het holle buisdeel 417 vermeden.

30 In figuur 1C is het paar concentrische buisvormige organen 405 en 418 voortgezet en de ringvormige ruimte 408 hiertussen is eveneens voortgezet. Bovendien is de ringvormige stromingsruimte 410 voor spoeling ook voortgezet. Verder is de centrale holte 416 voortgezet. Opgemerkt wordt dat de ringvormige ruimte 408
35 olie bevat welke soms op een betrekkelijk hoge druk wordt gehouden

8005117

en dit wordt aangeduid als de hoge-drukzijde van het hydraulische systeem.

- Een centraal buisdeel 425 is volgens figuur 1C in het verlengde van een stelsel schotten 426 welke buitenwaarts reiken om het buisdeel 425 op te stellen ten opzichte van de dikke buitenwand welke de stromingsruimte 410 voor boorspoeling omgeeft. De schotten 426 hinderen de stroming van boorspoeling niet en zij zijn op drie of meer plaatsen opgesteld om de concentrische organen te centreren binnen de stromingsruimte 410 voor boorspoeling.
- 10 Een buitenste buisvormig orgaan 427 is geschroefd aan het centrale buisdeel 425. Het buisdeel 425 dient als voortzetting of brugdeel en verbindt aldus het tweede buitenste buisvormige orgaan 418 met een derde buitenste buisvormige orgaan 427. Beide buisvormige organen zetten tezamen de ringvormige holte 408 voor olie onder hoge druk
- 15 voort. Figuur 1C geeft verder aan dat het inwendige buisvormige orgaan 405 concentrisch is aan het centrale buisdeel 425. De ringvormige ruimte 408 reikt hier beneden naar een massief pluglichaam 428 welke geschroefd is aan het inwendige van de inwendige buisvormige huls 405. De plug 428 sluit volledig af en eindigt daar door
- 20 de centrale holte 416. De plug 428 is geschroefd tegen het onder-einde of eindschouder. Bovendien draagt de plug 428 met schroefdraad een elektrische stekker en bus 429. De centrale holte boven de plug 428 is een ruimte om een niet getekende buisvormige pakket van batterijen te ontvangen. Bij voorkeur past het pakket batterijen
- 25 vrij in de ruimte en is aangesloten door de plug 428 met behulp van de elektrische stekker en busverbinding 429.

- De plug 428 is verbonden met de kleinere of inwendige buisvormige huls 405 en is concentrisch opgesteld binnen het derde buitenste buisvormige orgaan 427. De stroomweg omvat de ringvormige
- 30 ruimte 408 welke wordt voortgezet voorbij de plug 428. De plug 428 omvat een onderste ring 430 welke voorzien is van een omlaag gerichte schouder. De ring 430 is gecentreerd met behulp van schotten 431 welke reiken in de ringvormige ruimte 408. Deze ruimte zet de stromingsweg voor hoge druk voort.

- 35 Een tweede inwendige buisvormige huls 433 steunt tegen

8005117

de ring 430. De ring 430 is een mechanisme voor het in het verlengde brengen en is voorzien van een omlaag gerichte inwendige schouder welke het tweede inwendige buisvormige orgaan 433 ontvangt. Het tweede inwendige buisvormige orgaan 433 werkt dus als
 5 een verlenging van het eerste buisvormige orgaan 405 in het bovenste deel van figuur 1C. De beide buisvormige organen verlengen en zetten de ringvormige ruimte 408 voort.

De ring 430 is voorzien van een omlaag gerichte schouder voor het ontvangen van een schroefveer 435. De schroef-
 10 veer 435 drukt de buisvormige organen omhoog doordat deze steunt tegen de ring 430. Het tweede inwendige buisvormige orgaan 433 begrenst een inwendige holte 436 welke gedeeltelijk in figuur 1C en ook in figuur 1D is aangegeven. De holte 436 bevat voldoende ruimte voor het ontvangen van een elektrische bus 437 welke elektrische
 15 verbinding door draden (gedeeltelijk weggelaten) mogelijk maakt vanaf het pakket batterijen opgesteld boven de plug 428. De bus 437 is verbonden met een afgedicht elektronisch huis 438 in figuur 1D. In dit huis zijn de elektronische toestellen van de inrichting opgeslagen.

20 Figuur 1D toont een overgangsring 439 rondom het elektronische huis. De ring 439 is voorzien van een omhoog gerichte schouder welke steunt tegen de tweede inwendige buisvormige huls 433. Een grendelring 440 is rondom het elektronische huis 438 en lager in het lichaam opgesteld. De grendelring 440 is voorzien
 25 van een omhoog gerichte schouder voor het ontvangen van de schroefveer 435 welke drukt tegen de grendelring 440. De grendelring 440 wordt op zijn plaats gehouden door middel van een instelschroef 441 en wordt in het verlengde gehouden door een stelsel schotten 442. De schotten 442 werken samen met het derde uitwendige buis-
 30 vormige orgaan 427 om de onderdelen in elkaars verlengde te houden voor een concentrisch telescopische beweging en zij zetten de stromingsweg voort voor olie onder druk.

Zoals blijkt uit figuur 1D reikt de schroefveer 435 over een aanzienlijk deel van de lengte van het werktuig. Bovendien
 35 oefent de veer een veerdruk uit welke werkt beneden de busplug 402

8005117

volgens figuur 1A om de plug indien mogelijk omhoog te drukken.

Figuur 1D omvat een centraal buisdeel 444 bevestigd aan het elektronische huis 438 en gecentreerd binnen het derde uitwendige buisvormige orgaan 427. Het buisdeel 444 wordt in de
 5 gecentreerde stand gehouden door een stelsel van schotten 447. Het buisdeel 444 is voorzien van uitwendige schroefdraad 445 rondom zijn ondereinde om te worden gekoppeld met een derde inwendig buisvormig orgaan 446. Het inwendige buisvormige orgaan 446 is een verlenging van de andere buisvormige organen zoals het tweede
 10 inwendige buisvormige orgaan 433. Dit wordt voortgezet in figuur 1E waarbij het bovenste deel van deze figuur de ringvormige ruimte 410 voor spoeling toont, het derde uitwendige buisvormige orgaan 427, het derde inwendige buisvormige orgaan 446 en de voortgezette ringvormige ruimte 408 tussen deze buisvormige organen. Het derde
 15 inwendige buisvormige orgaan 446 begrenst dus bijkomende inwendige holle ruimte welke wordt gebruikt voor het ontvangen van elektrische bedrading en een huis voor elektronische toestellen.

Volgens figuur 1E draagt een afgedicht buisdeel 448 een stelsel van inwendig opgestelde elektrische voedingspalen 449
 20 welke omhoog verbinden door gewonden geleiders naar het elektronische huis 438. Afdichtingen zijn aanwezig zodat lekkage voorbij de elektrische toevoerpalen 449 wordt vermeden. De elektrische toevoerpalen 449 maken elektrische verbinding naar een huis 451 voor een elektromagneet mogelijk. Ook hier is de bedrading tussen het
 25 huis 451 en de elektrische toevoerpalen 449 weggelaten. Het afgedichte buisdeel 448 is met schroefdraad verbonden met een fitting 452 met behulp van een schroefdraad 453. De beide organen 448 en 452 zijn op de getekende wijze aan elkaar geschroefd en afdichtingen zijn aangebracht. De laatstgenoemde schroefverbinding onder-
 30 breekt de ringvormige ruimte of stroomruimte 408. Deze stroomruimte wordt voortgezet door middel van spleten 454 welke zijn gesneden bij de schroefdraden 453. Deze spleten verlengen de ringvormige stromingsweg. Bij deze aansluiting maken de spleten het mogelijk dat de stromingsweg overgaat van een ringvormige ruimte als
 35 aangegeven bovenin figuur 1E naar het inwendige van de fitting 452.

8005117

In het inwendige wordt dus de stromingsweg voortgezet. Bovendien is het buisdeel 448 geschroefd op het derde uitwendige buisvormige orgaan 427 via de fitting 452. Bij deze overgang is een overdracht bereikt waardoor een ringvormige ruimte in de bovenste delen van
 5 figuur 1E wordt omgezet in een centrale stromingsweg voor olie onder hoge druk binnen een enkelvoudig buisvormig orgaan 452.

De fitting 452 heeft een betrekkelijk dikke wand aan het boven einde voor het aanbrengen van schroefdraad, groeven voor afdichtingen en dergelijke mogelijk te maken. Een mantel 456
 10 is integraal met de fitting 452 tot stand gebracht en reikt hiervandaan naar beneden. De mantel omringt het huis 451 van de elektromagneet met voldoende ruimte om de stromingsweg voor olie onder hoge druk naar beneden voort te zetten.

Figuur 1F geeft aan hoe de mantel omlaag reikt en
 15 daarbij nog altijd het huis 451 voor de elektromagneet omgeeft en het kleplichaam 457 volgens figuur 1F omringt. Het kleplichaam is een onderdeel van een klepstelsel binnen de inrichting en wordt bediend door de elektromagneet binnen het huis 451.

Het kleplichaam 456 is voorzien van schroefdraad
 20 458 om te worden geschroefd op de mantel 456 welke het kleplichaam omgeeft. Het bovenste deel van figuur 1F geeft de voortgezette doorgang 459 welke aan welke in dit verband is omgezet vanuit een ringvormige stromingsruimte in de top van figuur 1F tot een geboorde doorgang. De stromingsweg reikt via een zijdelingse poort 460
 25 naar de nog te beschrijven klep.

Elektrische verbindingsorganen 449, welke bij voorkeur de vorm hebben van doorvoerorganen, verbinden door middel van geleiders (niet getekend) met het huis 451 voor een elektromagneet. Het huis 451 is gestoken binnen de mantel 456 welke het huis 451
 30 omgeeft waarbij een kleine speling aan het uitwendige aanwezig is om mogelijk te maken dat hydraulisch fluidum voorbij het huis stroomt.

De mantel 456 is geschroefd aan een kleplichaam 457 welke gebouwd is uit een massief blok en voorzien is van een klep en doorgangen hierin. Het kleplichaam 457 is geschroefd aan het
 35 buitenste buisvormige huls door middel van een stelsel schroefdraad

8005117

den 458. Olie stroomt rondom het huis 451 voor de elektromagneet, in de doorgang 459 en naar een poort 460. De poort 460 mondt uit in een driestanden, vierwegklep 461. De klep 461 ontvangt fluidum onder hoge druk door de poort 460 om hierdoor in werking te raken.

5 In een centrale stand blokkeert de klep 461 het stromen door de poort 460. De klep is voorzien van een spoel 462 welke een centrale of neutrale stand heeft waarbij geen stromen plaatsheeft. De spoel heeft een bovenste en een onderste stand welke in staat stellen om de beide toevoerlijnen onmiddellijk te worden aangesloten of

10 kruislings te worden aangesloten met de beide uitgangen. Hun functie zal worden beschreven.

De twee elektromagneten welke worden bediend door het signaal geleverd naar het huis 451 van de elektromagneet doen de spoel verplaatsen. De spoel heeft drie standen waarbij de stroom

15 door de klep wordt geblokkeerd in de getekende stand. Bij de bovenste stand wordt stromen toegestaan in één werktoestand en in de onderste stand van de spoel 462 wordt de stroom gericht om een ander resultaat te bereiken.

Hydraulische olie wordt binnengebracht door de poort

20 460 naar de door de spoel bediende klep. De inrichting omvat een tweede hydraulische poort 463 welke omlaag reikt naar een reservoir 464 welke later zal worden beschreven. De olie wordt naar en van het reservoir gevoerd door de doorgang 463 en een klep 465 in de doorgang 463. De klep 465 is een terugslagklep welke het omlaag

25 stromen beperkt en omhoog stromen toestaat. Dit is beter aangegeven in figuur 3. Hydraulisch fluidum onder hoge druk wordt geleverd door de poort 460 voor het werken van de klep. Olie onder lage druk wordt verwijderd door de doorgang 463 vanuit het reservoir. Beiden zijn verbonden met de klep 461 op de wijze als aangegeven

30 in figuur 3. In de stand volgens figuur 1F stroomt geen hydraulische olie door de klep 461.

De driestanden, vierwegklep heeft twee uitlaatpoorten. Een uitlaatpoort 467 levert hydraulische olie onder hoge druk welke een plug de stroomspoeling doet smoren om bovenstrooms te

35 signaleren. De poort 467 zal de hoge-drukuitlaat genoemd worden

8005117

omdat het de uitlaat en de doorgang is voor het doen uitsteken van de plug. Wanneer de plug uitgestoken is, wordt olie door de doorgang 468 teruggestuwd naar de klep 461. De doorgang 468 zal de lage-drukuitlaat genoemd worden en staat in tegenstelling met
 5 de hoge-drukuitlaat 467. De beide uitlaten zijn aldus aangeduid in afhankelijkheid van de richting waarin de plug beweegt. Het uitsteken hangt samen met de afgifte van olie onder hoge druk door de hoge-drukpoort 467, terwijl olie uit de lage-drukzijde wordt teruggevoerd door de poort 468. Terugtrekken van de plug heeft
 10 plaats bij stromen van olie in de tegengestelde richting onder beheersing van de klep 461.

Nu wordt aandacht geschonken aan het reservoir 464 welke wordt bepaald door een buisvormig lichaam 469 geschroefd op het uitwendige van het kleplichaam 457. Het buisvormige orgaan 469
 15 is geschroefd op het kleplichaam en heeft dezelfde uitwendige diameter als het buisvormige orgaan 456 juist hierboven. Ze zijn beide geschroefd op het kleplichaam zodat het kleplichaam een voortzetting vormt van het cilindervormige orgaan op het inwendige van de ringvormige ruimte 410 voor stromende spoeling. De ringvormige
 20 ruimte 410 omgeeft aldus de beide buisvormige organen en het kleplichaam 457. Het kleplichaam 457 is voorzien van schroefdraad op zijn uitwendige oppervlak om schroefverbinding te maken met de buisvormige organen als aangegeven in de tekening. Het reservoir 464 bevindt zich onmiddellijk beneden het kleplichaam 457. Het buis-
 25 vormige orgaan 469 vormt aldus de buitenwand van het reservoir en het kleplichaam 457 begrenst de afmeting van het reservoir. Het ondereinde van het reservoir wordt bepaald door een gesmeerde, cirkelvormige plug 470 welke op afstand is gelegen van het kleplichaam 457 om een hoeveelheid hydraulische olie te ontvangen welke voor
 30 een groot deel wordt bepaald door de afmeting van het reservoir en de afmeting van het systeem. Dit is een schaalfactor welke praktisch aan elke afmeting kan worden aangepast. De cirkelvormige plug 470 is voorzien van inwendige en uitwendige oppervlakken welke zijn beschermd door O-ringen en welke ongeveer de vorm hebben van
 35 een noot. Het inwendige 471 van de plug is belast met smeermiddel.

8005117

- Een houder 471 voor het ontvangen van smeermiddel is aanwezig. Deze houder wordt gevuld via een veerbelaste terugslagklep 472. De terugslagklep 472 laat smeermiddel onder druk toe bij een druk welke voldoende is om een drukveer 473 te overheersen. De
- 5 veer 473 is nogal sterk, voldoende sterk doordat de spoeling niet in staat is om de veer te overheersen zelfs bij maximale werkdruk van de spoeling. De holte 471 is gevuld met smeermiddel om het smeermiddel toe te staan om te stromen door een poort 473 welke naar buiten opent. Dit buiten is onmiddellijk nabij en rond-
- 10 om het pluglichaam gelegen. De poort 473 levert aldus een dunne deklaag van smeermiddel naar een uitsparing 474 in het uitwendige oppervlak van het pluglichaam en een dergelijke poort levert smeermiddel aan een uitsparing in het inwendige oppervlak van de noot-
- 15 vormige plug 470. De plug 470 wordt aldus voorzien van smeermiddel met een hoog gewicht welke in staat is om af te dichtten tegen lekkage van spoeling omhoog of hydraulische olie omlaag. De plug wordt blootgesteld aan boorspoeling door een stelsel poorten 475 opgesteld rondom de ringvormige ruimte 410 voor spoeling waar-
- 20 bij de poortenspoeling voeren naar de onderzijde van de plug 470. De naar de onderzijde geleverde spoeling drukt op de plug en brengt het hydraulische systeem daardoor op een minimaal niveau. Wanneer de plug 470 beweegt, beweegt de plug met smeermiddel op beide vlakken waardoor mengen van spoeling met hydraulische olie wordt vermeden. Bovendien worden variaties in de hoeveelheid olie
- 25 in het reservoir 464 opgevangen. Wanneer de druk in het spoelings-systeem varieert, is de minimale druk ondervonden in het hydraulische systeem de druk van het spoelingsysteem en vanzelfsprekend worden hogere drukken ondergaan aan de hoge zijde van het hydraulische systeem.
- 30 Uit figuur 1F blijkt dat de doorgangen 467 en 468 omlaag reiken als afzonderlijke doorgangen. Op deze plaats zijn zij evenwijdig en grenzen zij aan elkaar. Bij voorkeur zijn twee, drie of vier evenwijdige doorgangen aanwezig. Zij liggen op afstand op verschillende plaatsen aan de omtrek van het kleplichaam 457.
- 35 De verscheidene doorgangen sluiten aan op een kruisstelsel aan het

8005117

ondereinde van het kleplichaam 457. Het kruisstelsel is gewenst zodat bepaalde telescoperende bewegingen kunnen worden opgevangen. De klep 461 en zijn verscheidene poorten en doorgangen zijn het best aangegeven in het schematische systeem volgens figuur 3. In
 5 figuur 1F zijn de verscheidene doorgangen naar de klep 461, het reservoir 464 en de doorgang 408 onduidelijk door de twee-dimensionele vorm van de doorsnede.

Een kruispoort 477 mondt uit in het bovineinde van een buisvormig orgaan 478. Het orgaan 478 reikt door een stelsel
 10 afdichtingen in het kleplichaam 457 in een centraal geboord gat. Het buisvormige orgaan 478 is open aan het bovineinde waardoor hydraulische olie kan stromen van de kruispoort 477 omlaag in het inwendige van het buisvormige orgaan 478. Dit is een hoge-drukdoorgang voor nog te beschrijven doeleinden.

Een kruispoort 479 reikt vanaf de lage-drukdoorgang 468 en mondt uit in een geboorde opening 480. De geboorde opening 480 is in de lage-drukweg. Herinnerd wordt dat de lage-drukweg reikt vanaf de klep 461 en een alternatieve weg is ten opzichte van de hoge-drukweg tussen de klep en de nog te beschrijven beweegbare
 20 plug. De geboorde opening 480 mondt uit in een beweegbare of telescoperende inwendige buis 481. De buis 481 is concentrisch binnen het grotere buisvormige orgaan 478. De verbinding van de inwendige buis 481 in het kleplichaam 457 is afgedicht door een stelsel O-ringen bij 482. De inwendige buis 481 telescopeert omhoog en
 25 omlaag binnen een bereik beschermd door afdichtingen. Het is een lage-drukweg in tegenstelling tot de hierboven weg voor hoge-drukfluidum. In de lagere delen van figuur 1F begrenst een schouder 483 het omlaag bewegen van de plug 470. De plug 470 is in zijn beweging omhoog begrensd door het stationaire kleplichaam 457 en in
 30 zijn beweging omlaag door de schouder 483. Hierdoor kan de plug binnen zijn grenzen bewegen en wordt tegengegaan dat de plug beweegt voorbij de poorten 475 voor boorspoeling.

Volgens figuur 1G eindigt het buisvormige orgaan 469 in een lager gelegen buisvormig deel 484. Het lager gelegen buis-
 35 vormige deel 484 is geschroefd op de grotere van de drie buis-

8005117

vormige organen 469. Zij zijn in het werktuig op nog te beschrijven wijze bevestigd. Het lagere buisvormige orgaan 484 is gebouwd en opgesteld met een omhoog reikende mantel geschroefd op het inwendige en het uitwendige. Het ondergelegen buisvormige orgaan 484 heeft afdichtingen nabij de schroefdraden om de afdichting te vervolmaken. Het ondergelegen buisdeel 484 omvat een dikker, lager deel en is voorzien van een andere schroefdraad 485. De schroefdraad 485 is geschroefd op het buisvormige orgaan 481. Het buisvormige orgaan 478 is bevestigd aan het ondergelegen buisdeel met behulp van schroefdraad 486. Het grotere en buitenste buisvormige orgaan is door schroefdraad 487 gekoppeld.

De bovenaan figuur 1G aangegeven drie buisvormige organen zijn concentrisch aan elkaar. De kleinste van de drie buisvormige organen levert een axiale stromingsweg welke de lage-drukstromingsweg is voor het in werking stellen van de nog te beschrijven plug. Het buitenste buisvormige orgaan 381 welke zich binnen het buisvormige orgaan 478 bevindt, bepaalt de hoge-drukstroomweg. De volgend grotere ringvormige holte is blootgesteld aan boorspoeling door de poorten 475 welke juist boven de ondergelegen buisdeel 484 zijn gelegen.

Het ondergelegen buisdeel 484 is op zijn plaats bevestigd op de volgende wijze. Het buisdeel is voorzien van een vergrote mantel 488 welke bevestigd is om een beweegbare zuiger 490. De zuiger 490 is gestoken in de mantel 488. De zuiger 490 is voorzien van een bovenvlak welke blootgesteld is aan hoge-drukolie welke omlaag gedrukt kan worden. Hoge-drukolie stroomt in de ringvormige ruimte aan de binnenzijde van het buisvormige orgaan 478 en vervolgens in een cirkelvormige holte 491 in het ondergelegen buisdeel 484. De holte 491 verbindt dan met een doorgang 492 door de ondergelegen buisdeel welke onmiddellijk nabij de top van de zuiger 490 eindigt. Een afdichtring 493 gaat lekkage van het topvlak van de zuiger tegen. Het topvlak wordt aldus blootgesteld aan hydraulisch fluidum onder hoge druk om de zuiger omlaag te drijven. De zuiger is verschuifbaar aangebracht in het ondergelegen buisdeel 484. De zuiger draagt een opstaande buisvormige verlenging

8005117

494 welke centraal is opgesteld op het kopvlak en omhoog reikt. De buisvormige verlenging is aangebracht om een verbindingsweg te leveren voor lage-drukfluidum. De verlenging 494 is gestoken binnen een passende, tegengeboorde, gecentraliseerde doorgang 495

5 voor het uitdrukkelijke doel om een verbindingsweg voor fluidum te leveren. De doorgang heeft een lengte welke in staat stelt om de buisvormige verlenging 494 heen en weer te bewegen zonder vrij te komen van de doorgang. Een afdichting is zodanig geperfectioneerd dat de weg voor lage-drukfluidum is geïsoleerd van de weg voor

10 hoge-drukfluidum. De lage-drukweg reikt aldus door het buisvormige orgaan 481 aan de top van figuur 1F omlaag naar het einde van dat buisvormige orgaan bij de schroefdraadverbinding 485. De weg reikt verder in de aangesloten, tegengeboorde doorgang 495. De buisvormige verlenging 494 welke voorzien is van een uitwendige af-

15 dichting staat hydraulische olie toe om te stromen in de buisvormige verlenging 494 en langs een doorgang 496. De doorgang 496 eindigt in een zijwaarts reikende poort 497. De poort 497 mondt uit buiten de zuiger 490 beneden de afdichting 493. De afdichting 493 isoleert de hoge en lage-drukzijden welke werken op de zuiger.

20 Het is duidelijk dat hoge druk vereist is om de zuiger omlaag te drukken tegen een bepaalde werkbelasting op de zuiger. Wanneer dit plaatsheeft, beweegt de zuiger omlaag en de doorgang 496 dient als terugweg zodat hydraulische olie beneden de zuiger teruggevoerd wordt bij lagere druk. Wanneer de zuiger omhoog bewo-

25 gen dient te worden, wordt hoge-drukolie toegevoerd door de doorgang 496. Het omhoog bewegen van de zuiger vereist een kleiner drukverschil zodat minder werk vereist is van de zuiger en van de nog te beschrijven verbonden toestellen. Door deze opstelling is de zuiger dus dubbelwerkend gemaakt. In werkelijkheid vereist de dubbelwer-

30 kende opstelling niet gelijke werkniveaus omdat de terugkeer van de zuiger naar de geheven stand tegen een verminderde weerstand is.

De zuigerafdichting 493 bepaalt het verschil tussen de hoge druk en lage drukvlakken. De zuiger wordt naar de hoge stand gedrukt door een schroeflijnvormige veer 498 welke een terugkeer-

35 veer is welke de zuiger behulpzaam is en daarbij het hydraulische

8005117

systeem helpt om de zuiger te doen terugkeren in de geheven
 stand. De veer 498 drukt tegen de zuiger bij een schouder 499
 welke zich bevindt nabij de onderzijde van de zuiger en welke
 gericht is naar een zuiger 500 hier beneden, waarbij de zuiger 500
 5 gevormd is op een bodemplug 501. De bodemplug 501 is geschroefd in
 de mantel 488 welke deel is of een verlenging is van de benedenste
 buisdeel 484. De mantel 488 omgeeft de schroefveer 498. De bodem-
 plug welke geschroefd is aan de mantel 488, dient als steun voor
 de schroefveer 498. De schroefveer 498 omgeeft een zuigerverleng-
 10 stang 502 welke aanzienlijk beneden de zuiger 498 reikt. De ver-
 lengstang 502 heeft een verminderde diameter om een ringvormige
 ruimte te begrenzen waarin de schroefveer kan worden opgesteld.
 De stang is verder in diameter verminderd zodat het lagere deel
 van de stang kan telescoperen in een axiale doorgang in de bodem-
 15 plug 501. De bodemplug 501 is voorzien van een doorgang 503. Deze
 doorgang is centraal opgesteld in de bodemplug 501 en is gevormd
 in de bodemplug en eindigt bij een omhoog gerichte schouder 504.
 De schouder 504 is opgesteld tegenover een samenwerkende schouder
 505 welke omlaag gericht is. De schouders zijn in de tekening op
 20 afstand van elkaar aangegeven om een ongeveer bereik voor bewegen
 aan te geven. Wanneer zij tegen elkaar steunen is de slag omlaag
 beperkt. Dit wordt bereikt bij druk van het hydraulische systeem
 met betrekking tot de hoge-drukzijde. Terugtrekken doet de schou-
 ders van elkaar bewegen en doet hun weer terugkeren in de getekende
 25 stand waarbij de zuiger in de geheven stand is.

De vaste bodemplug 501 draagt een inwendige afdichting
 506 om lekkage langs de zuigerstangverlenging 502 te vermijden.
 Bovendien reikt de axiale doorgang 503 gevormd in de bodemplug
 501 omlaag door het lichaam. Deze doorgang is voorzien van een ge-
 30 ringe verbreding 507 welke dient voor het ontvangen van smeer-
 middel. Smeermiddel wordt in de doorgang 503 gebracht vanuit een
 poort 508. De poort 508 staat in verbinding met een inwendig op-
 gestelde opslagholte 509 voor smeermiddel welke is gevormd in de
 verlengde zuigerstang 502. De opslagholte 509 voor smeermiddel
 35 staat onder druk door middel van een zuiger 510 welke hierin is op-

8005117

gesteld. De zuiger 510 wordt omhoog gedrukt tegen de opgeslagen
 smeermiddel door een schroefveer 511. De veer 511 wordt aan het
 ondereinde gedragen door een plug 512 met schroefdraad waarbij de
 plug geschroefd is in een axiale tegenboring in de verlengde
 5 zuigerstang 502. De tegenboring met schroefdraad wordt gebruikt om
 de holte 509 uit te boren voor het vormen van de holte en bij
 aanbrengen van een stelsel schroefdraden, kan de plug met schroef-
 draad worden ontvangen beneden de veer 511 en op zijn plaats
 worden verankerd. De schroefveer 511 steunt op de bodem van de
 10 plug 510 en drukt deze omhoog.

De systeemdruk voor smeermiddel is gelijk of groter
 dan de druk van de spoeling welke in het werktuig heerst. Hiertoe
 stelt een poort 513 de onderzijde van de zuiger 510 bloot aan de
 druk van de spoeling. De zuiger 510 wordt aldus omhoog gedrukt door
 15 de druk van de spoeling en de kracht van de veer 511.

De verlengde zuigerstang 502 is vrij om omlaag te be-
 wegen vanuit de getekende stand en hierbij wordt de schroefdraad-
 plug 512 verlengd. Een wapeningsmantel 514 is bevestigd aan de
 schroefdraadplug 512 en omgeeft het uitwendige oppervlak daarvan.
 20 De mantel is vergrendeld op het geschroefde stelsel van de plug en
 de verlengde zuigerstang 502. De mantel is vergrendeld door een
 getrapte schouder aan het ondereinde. De schroefdraadplug 512 is
 voorzien van een paar openingen voor een spansleutel voor het aan-
 brengen en verwijderen. De mantel 514 is gemaakt van buitengewoon
 25 sterk materiaal welke bestand is tegen de abrasieve aard van de
 boorspoeling welke door het systeem stroomt.

Aandacht wordt nu geschonken aan de ringvormige stroom-
 ruimte 410 voor boorspoeling welke zich aan het uitwendige van de
 bodemplug 501 zich bevindt. De stroomruimte 410 reikt omlaag voor-
 30 bij de bodemplug en is aan de ringvormige buitenzijde en vormt een
 stroomweg voor het hanteren van een bepaald volume boorspoeling. In
 verband hiermede wordt opgemerkt dat de bodemplug 501 centraal
 wordt gedragen door radiaal reikende draagschotten 515. Er zijn
 drie of vier draagschotten welke vanaf de vaste bodemplug 501 zijn
 35 verbonden met een ring 516. De ring 516 werkt als vernauwende ring

8005117

welke de stromingsweg voor boorspoeling op deze plaats vormt. De stromingsweg wordt gewijzigd van een ringvormige stromingsweg bij de schotten 515 waarbij de stromingsweg naar het inwendige van de inrichting is gericht naar axiaal door een doorgang in de vernauwende ringpijp 116. De vernauwende ring heeft een zitting 517 hierin aangebracht en gevormd van gehard en bestendig materiaal. De zitting 517 is gevormd en geprofileerd om als trechter te dienen om de boorspoeling door de zitting te voeren. De zitting steunt op de ring 516. De ring heeft een trechtersvormige schouder 518 welke de stroom boorspoeling langs de schotten 515 naar de zitting voert. Opgemerkt wordt dat de schotten 515 zijn opgesteld in spleten welke zijn gesneden in de vernauwende ring 516. De ring draagt de zitting 517 waarbij een overhangende schouder 519 de zitting op zijn plaats vergrendelt, waarbij de zitting op zijn plaats wordt gehouden door een klemring 520. De klemring bevestigt aldus de verwijderbare zitting op zijn plaats.

Opgemerkt wordt dan de mantel 514 van steviger materiaal gemaakt is. Hetzelfde geldt ook voor de zitting 517. Wanneer de zuiger 490 omlaag is bewogen, duwt de verlengde zuigerstang de onderpunt 514 met de mantel in de vernauwende ring onmiddellijk nabij de verwijderbare, geharde zitting om de boorspoelingstroom te beperken. De mate van beperking is een schaalfactor. De mate van beperking is voldoende dat een blokkeren van de stroom ontstaat waardoor een drukgolf wordt gevormd welke aan het aardoppervlak in de kolom van boorspoeling wordt gevoeld. De slag van de zuiger voert de onderpunt 514 met de mantel in de vernauwende ring zodat de voorspoelingstroom bijna is stopgezet. Het is niet noodzakelijk om de weg volledig te sluiten. Het is voldoende om de weg aanzienlijk te beperken en hiertoe is de punt met de mantel van zodanige afmeting dat enige speling rond de punt aanwezig is waarbij de spoeling voorbij kan stromen. Echter is de stromingsweg voor de spoeling merkbaar beperkt om een drukimpuls te vormen welke aan het aardoppervlak voelbaar is. De vernauwende ring 516 wordt op zijn plaats gehouden door een buisdeel 521 met schroefdraad welke de ring op zijn plaats vergrendelt. Het buisdeel 521 met schroefdraad wordt

8005117

gebruikt om de ring op zijn plaats te houden en te verankeren.

Het uitsteken van de zuiger 490 wordt tot stand gebracht in antwoord op hydraulische olie met hoge druk welke wordt afgegeven vanuit de klep welke hoger in het werktuig is opgesteld.

5 Wanneer het uitsteken plaatsheeft, wordt de verlengde zuigerstang 502 geleid langs de gewenste weg om de stroom boor- spoeling te beperken. Wanneer de zuiger wordt teruggetrokken, schept de beweging een voortschrijdende drukverandering welke bovenin de kolom boorspoeling wordt weergegeven. Beide bewegingen (uitsteken
10 en terugtrekken) vormen daardoor signalen welke aan het aardoppervlak kunnen worden opgespoord.

Nu wordt de werking van de inrichting beschouwd. In de aanvang van de meting is het boorwerktuig 400 aangebracht in een boorkolom nabij de boorkop nabij de andere zwaarstangen. Het werk-
15 tuig is voorzien van een stelsel van tasters welke elektrische uitgangssignalen vormen. Aangenomen wordt dat de tasters van de uitgang een meting leveren van de hellingshoek van het werktuig ten opzichte van de werkelijke vertikaal. Aangenomen wordt dat het van belang zijnde signaal sluiten van de plug over 4,0 seconden vereist.
20 Een signaal voor het in werking stellen van de elektromagneet wordt tot stand gebracht voor het in werking stellen van de door de elektromagneet bediende klep gedurende 4,0 seconden.

Gaande naar de top van het werktuig drukt de druk van de spoeling in de boorkolom de neusplug 402 langzaam omlaag met een
25 snelheid welke afhangt van de oliestroom in het hydraulische systeem. Hydraulische olie in de ringvormige holte 408 wordt onder druk gebracht. De olie heeft een lange nogal bochtige stromingsweg door het werktuig, maar deze weg levert olie onder hoge druk aan de klep 461. Olie onder hoge druk wordt aan het centrale deel
30 van de spoel van de klep 461 binnengebracht. De klep is verbonden met twee uitgangen. De ene uitgang wordt de hoge-drukuitgangzijde aan de doorgang 467 genoemd, terwijl de andere uitgang de lage-drukuitgangdoorgang 468 is. Wanneer de klep werkt, worden beide stromingswegen gevolgd zodat hoge-drukolie van het boveneinde van

het werktuig stroomt door de klep 461 en omlaag naar het onder-
 einde van het werktuig voor het in werk stellen. Op soortgelijke
 wijze voltooit de werking van de klep een stromingsweg voor lage-druk-
 olie vanaf de doorgang 468 om te stromen door de klep 461 en uit-
 5 eindelijk naar het reservoir 464. Voor de werking van de klep be-
 weegt de elektromagneet in het huis 451 de spoel gedurende het ver-
 eiste interval. Het bewegen van de spoel voert de hoge-drukolie
 naar de gewenste weg en de oliestroom wordt hierna opgemerkt aan
 de lagere delen van het werktuig.

10 Wanneer olie wordt afgeleverd onder hoge druk boven
 de zuiger 490, wordt de zuiger omlaag gedrukt waardoor stromen van
 spoeling door de vernauwende ring 516 wordt tegengegaan. De vernau-
 wende ring 516 beperkt, in samenwerking met de punt met de mantel
 bevestigd aan de zuiger 490, de spoelingsstroom en vormt een sig-
 15 naalimpuls welke aanvangt bij het insteken van de punt met de man-
 tel en eindigt bij het terugtrekken. Deze beide signalen worden
 door de boorkolom omhoog naar het aardoppervlak overgedragen.

Terugtrekken wordt bereikt nadat de door de elektro-
 magneet bediende klep 461 wordt in werking gesteld om te worden
 20 teruggetrokken. Wanneer de klep in werking is gesteld, beweegt de
 klep naar een stand waarbij de olie aan de bovenzijde van de zuiger
 wordt toegestaan om terug te stromen door de doorgang 467 en door
 de klep 461. De olie wordt teruggebracht naar het reservoir 464.
 De hoge-drukzijde van de inrichting wordt belast met olie zoals
 25 dat vereist is. Opgemerkt wordt dat de neusplug 402 blootgesteld
 wordt aan drukvariaties in de spoelingstroom en omlaag beweegt om
 de olie onder druk te brengen om het signaal te voltooien. Bewegen
 over het volledige bereik wordt verzekerd door de constructie van
 het bovenende van het werktuig waarbij vernauwende ringen 412 en
 30 413 samenwerken met de dikke uitwendige huls 409 om te verzekeren
 dat het bovenende van het werktuig een bepaalde afstand aflegt om
 een vereiste hoeveelheid olie te pompen.

Wanneer de spoelingpompen worden uitgeschakeld, wordt
 het bovenende van het werktuig omhoog geduwd door de schroefveer
 35 435. De veer 435 wordt samengedrukt wanneer de neusplug omlaag

8005117

wordt geduwd. De beweegbare plug 402 brengt de olie onder druk bij de slag omlaag en herstelt de druk van het hydraulische systeem bij de slag omhoog om olie uit het reservoir te halen. De opwaartse slag hangt samen met laden en de lengte van de strook
 5 verzekert dat een voldoende hoeveelheid wordt geladen aan de hogedrukzijde.

Figuur 2 toont een grafiek van het drukvariatiesignaal 600. De grafiek toont groeperingen van signalen. De ordinaat is de drukvariatiesignaal. Bijvoorbeeld kan dit gemakkelijk het controlesignaal zijn welke wordt gevoerd naar de door de elektromagneet bediende klep. In werkelijkheid is dat signaal betrekkelijk scherp doordat het binnen korte tijd stijgt en daalt. De grafiek volgens
 10 figuur 2 toont een verlengde tijd voor stijgen en dalen in het signaal. Aldus is de golfvorm van het signaal 601 een weinig afgerond zoals dat zal optreden aan de putkop bij het aflezen van het
 15 overgedragen drukimpulssignaal.

De door de elektromagneet bestuurdde klep 461 wordt bediend om signalen te vormen welke zijn gekenmerkt door veranderde beperking van de spoelingstroom. Figuur 2 toont een drukvariatie-
 20 signaal. Bijvoorbeeld wordt de spoelingstroom sterk beperkt om een kalibratiesignaal 602 te vormen. Het signaal 602 heeft een bepaalde lengte in samenhang met de bepaalde kalibratie-eis.

De eerste overgedragen variabele is de richting. De richting heeft betrekking op het Noorden bij 0° en de richting van
 25 het werktuig is een hoek tussen 0 en $360,0^{\circ}$. De meting wordt gesplitst in een grove meting en een zuivere meting. De grove meting wordt overgedragen door de drukvariatie 603 aangegeven in de golfvorm 600 als een gereduceerd signaal. In contrast wordt de zuivere component van de richting aangegeven door 604 en vertegenwoordigt
 30 de zuivere waarde van de richting. Met betrekking tot de kompasroos in figuur 2, kan de richting elke waarde zijn tussen 0 en $360,0^{\circ}$. De richting is bij voorkeur gesplitst in even grote segmenten, zoals bijvoorbeeld 16 segmenten van $22,5^{\circ}$ elk. De segmenten worden gecoördineerd in het grove richtingsignaal 603. Indien bijvoorbeeld de
 35 werkelijke richting 11 grove segmenten omvat, wordt dit signaal

8005117

gecodeerd door bedienen van de elektromagnetische klep voor de tijdsduur welke nodig is om de willekeurige grove richtings-
 naal vermenigvuldigd met 11 te vertegenwoordigen. Indien elk sig-
 naal wordt vertegenwoordigd door het sluiten van de klep gedurende
 5 4,0 seconden, dan is het grove richtingsignaal in dit voorbeeld
 44,0 seconden lang. Gewoonlijk is het niet noodzakelijk om een der-
 gelijke grote schaalfactor toe te passen. Elk signaal kan worden
 vertegenwoordigd door een signaal in een bereik van ongeveer 1,0
 seconden. Aldus kan in dat geval de grove richting worden geco-
 10 deerd door een signaalgolfvorm 603 welke 11,0 seconden lang is.
 De zuivere richting vertegenwoordigt een fractionele component
 van de richting. Indien bijvoorbeeld de werkelijke richting $3,0^{\circ}$
 is, wordt dit gecodeerd als een grove toename met $7,5^{\circ}$ welke over-
 blijven om te worden gecodeerd als zuivere richting. Indien de ge-
 15 kozen schaalwaarde $2,0^{\circ}$ per seconde is, heeft de zuivere richting-
 signaal 604 een tijdsduur van weinig minder dan 4,0 seconden.

De grove en zuivere richtingswaarden kunnen worden ge-
 varieerd om de schaalfactor te wijzigen. Een schaalfactor is een
 bepaald aantal seconden voor de grove variabele en een bepaald aan-
 20 tal seconden voor de zuivere variabele. Het is duidelijk dat deco-
 deren kennis van de schaalfactor vereist om de richting te recon-
 strueren.

De golfvormen 602 en 604 hebben een afwijking in één
 richting, terwijl de golfvorm 603 een afwijking vertegenwoordigt in
 25 de tegengestelde richting bij wijze van contrast.

Een andere variabele zoals de helling is ook gedeco-
 deerd. Bij wijze van voorbeeld kan de helling een maximale waarde
 van $90,0^{\circ}$ zijn met de klep, gesplitst in grove stappen van $10,0^{\circ}$
 en fijne stappen van $1,0^{\circ}$. Hiertoe vertegenwoordigen de golfvormen
 30 605 en 606 de helling gesplitst in twee weergaven. Op soortgelijke
 wijze wordt de orientatie gecodeerd in twee componenten, namelijk
 een grove en een fijne. De golfvormen 607 en 608 zijn gecodeerd om
 de orientatie weer te geven.

Uit het voorgaande is het duidelijk dat hoe de drie
 35 van belang zijnde variabelen worden gecodeerd. Andere variabelen

8005117

kunnen ook worden gecodeerd. In het bijzonder kan de drukvariatie-
 signaal welke aan het aardoppervlak wordt afgetast, een golfvorm
 hebben welke lijkt op die als aangegeven in figuur 2. Deze wordt
 gedecodeerd door vaststellen van een drukverandering om de minimale
 5 en maximale waarden te vertegenwoordigen als bijvoorbeeld 10 %
 (10,0 %) en 90 % (90,0 %) waarden. Dit staat enige overwaarde en
 onderwaarde toe. Zodra het kalibratiesignaal is ontvangen en de tijds-
 duur daarvan gemeten is voor de 90 %-ige waarde, kan deze worden
 gebruikt als een schaalfactor om alle andere variabelen om te
 10 zetten in gedecodeerde vorm. Om de signalen volgens figuur 2 te
 verkrijgen worden overdragers 650 volgens figuur 3 toegepast. Een van
 deze overdragers is getekend, hoewel het duidelijk is dat meer dan
 één kunnen worden toegepast. De variabele overdrager meet enige van
 belang zijnde parameters zoals richting, helling, orientatie, tem-
 15 peratuur en dergelijke. Deze variabele wordt omgezet in een uitgangs-
 signaal met één of andere bruikbare schaalfactor. De variabele
 overdrager 650 vormt een uitgangssignaal wanneer deze daartoe in
 staat wordt gesteld. De overdrager wordt daartoe in staat gesteld
 door het leveren van vermogen om te kunnen werken. Hiertoe is een
 20 bewegingsschakelaar 652 opgesteld in het boven einde van het werk-
 tuig alwaar de neusplug 402 beweegt. De neusplug 402 stijgt naar
 zijn hoogste stand en bedient daardoor de bewegingsschakelaar 652.
 De schakelaar stelt een krachtbron 653 in staat om de variabele
 overdrager gedurende een bepaalde tijdsduur van vermogen te voor-
 25 zien. De neusplug dient om laag te bewegen voorbij een overdraag-
 schakelaar 654. De overdraagschakelaar correspondeert met de bewe-
 ging van de neusplug 402 om hierdoor een signaal te vormen welke
 een tweede krachtbron 655 inschakelt. Deze krachtbron is verbonden
 met de rest van het circuit volgens figuur 3.

30 De krachtbron 655 maakt de werking van de toestellen
 mogelijk welke dienen voor het tot stand brengen van het uitgangs-
 signaal van de overdrager 650. De overdrager 650 wordt dus alleen
 ingeschakeld nadat de neusplug 402 gestegen is naar zijn maximale
 bewegingsbereik. Dit vindt dikwijls plaats bij onderbroken boren.

35 Gedurende het boren bevinden zich de toestellen in de passieve of

8005117

uitgeschakelde toestand. Wanneer boren wordt onderbroken, wordt de neusplug 402 omhoog gedrukt door de schroefveer 435. De schroefveer 435 is in figuur 3 aangegeven welke enigszins vereenvoudigd is, waarbij de veer 435 getekend is juist beneden de plug 402. Deze vereenvoudiging is aangebracht terwille van de duidelijkheid om aan te geven hoe de schroefveer de neusplug omhoog duwt om het werktuig in werkzame toestand te brengen. De neusplug beweegt omhoog wanneer de druk in de boorspoeling daalt. De neusplug daalt wanneer de pomp opnieuw in werking wordt gesteld en het boren weer aanvangt. Na het opnieuw in werking stellen van de spoelingpomp om de druk in de spoeling te vergroten, wordt de neusplug 402 omlaag gedrukt en schakelt de overdraagschakelaar 654. Hierdoor wordt vermogen geleverd aan nog te beschrijven toestellen.

De variabele overdrager 650 vormt een uitgangssignaal geleverd aan een grove omzetter 656 welke een uitgangssignaal vormt welke wordt geleverd aan een elektromagnetische aandrijving 657. Deze wordt op zijn beurt verbonden met de elektromagneten binnen het huis 451 voor het bedienen van de klep 461. De klep is bij voorkeur een driestandenklep. De getekende of centrale stand is de uitgeschakelde stand. De klep wordt naar de beide eindstanden gedreven door momentane werking van een elektromagneet. De klep wordt in de centrale stand teruggebracht door de werking van een centraliserende veer. Bij voorkeur zijn twee elektromagneten toegepast waarbij elke elektromagneet aangesloten is om in werking te treden bij een aandrijfsignaal. De grove omzetter zet de gegens om in een grove meting zoals bijvoorbeeld het meten van het aantal grove of grote stappen in de variabele. De elektromagnetische aandrijving wordt aangedreven voor dit vereiste interval. Indien de schaalfactor 2,0 seconden per stap is en de grove meting bepaalt dat drie stappen aanwezig zijn, beweegt de elektromagnetische aandrijver tijdelijk de klepspoel om de plug voor 6,0 seconden te bewegen waarna de plug omhoog wordt getrokken door de klep tijdelijk om te keren. De grove omzetter vormt twee uitgangen. De ene uitgang voert naar een aftrekker 658. De aftrekker wordt voorzien van een variabele uit de overdrager 650 en vormt een uitgang welke dat deel

8005117

van de gemeten variabele vertegenwoordigt welke niet vertegenwoordigd is door het grove signaal. Indien bijvoorbeeld de helling $20,0^\circ$ bedraagt en bovendien de grove component $15,0^\circ$ is dan geldt het volgende. Voor een $20,0^\circ$ helling, laat een grove stap $5,0^\circ$

5 over voor de fijne variatie en deze fijne variatie wordt gecodeerd in de vorm van $5,0^\circ$ door een bruikbare schaalfactor. Dit vormt ook een uitgangssignaal geleverd door de fijne omzetter 660 naar de elektromagnetische aandrijving 657. De werking wordt door een klok gemeten.

10 Bij gebruik en zolang spoelingdruk heerst zoals plaats heeft gedurende gebruikelijke boorbewerkingen, is de neusplug 402 in zijn lage stand en gebeurt er niets. Wanneer het boren wordt onderbroken, drukt de veer 435 de neusplug 402 omhoog. Bij het omhoog bewegen wordt het oliesysteem in het boven einde van het werktuig belast door de terugslagklep. Enige belasting heeft plaats door

15 de vernauwde opening maar deze is betrekkelijk klein. Het belasten vindt plaats door aanvoeren van hydraulische olie uit een eerder genoemde reservoir 464. De spoelingdruk in de boorkolom blijft voldoende om het reservoir 464 onder geringe druk te houden. Wanneer

20 olie stijgt vult de olie het boven einde van het werktuig beneden de neusplug 402 en in het bijzonder de ringvormige holte 408.

Wanneer het boren weer aanvangt, duwt de toename van de druk in de boorkolom de neusplug 402 heel langzaam omlaag. Wanneer hierop druk wordt uitgeoefend, wordt daardoor de druk in het oliesysteem verhoogd. De toename in de oliedruk maakt hoge-druk olie

25 beschikbaar aan de elektromagnetische klep 461. In figuur 3 is de klep in de gesloten stand getekend. De klep wordt geschakeld tussen de gesloten en open standen om de stand van de vernauwing volgens figuur 3 te variëren. Hierdoor worden de signalen overgedragen.

30 Elke keer dat de elektromagnetische klep 461 wordt bediend naar één van de beide open standen, stroomt een bepaalde hoeveelheid olie van onder de neusplug 402 en valt verder in het werktuig. Dit wordt voortgezet totdat al de signalen zijn uitgezonden. Om zeker te zijn dat een voldoende hoeveelheid olie beschikbaar is gemaakt, wordt

35 een overmaat verzameld onder de neusplug 402 in vergelijking met de

8005117

hoeveelheid welke vereist is om een uitzending tot stand te brengen bij zelfs de maximale waarden van de signalen. Het is duidelijk dat grote signalen meer tijd vereisen en daardoor meer hydraulische olie om uit te zenden. Elke overmaat olie welke achter-
5 blijft onder de neusplug 402 wordt vervolgens weggestuwd door de opening naar het reservoir 464. Het reservoir wordt aldus geexpan-
deerd wanneer de olie hiernaar terugkeert. De olie wordt terug-
gevoerd naar het reservoir vanuit slechts twee bronnen, namelijk
door de werking van de klep 461 of vervolgens leegstromen van de
10 kamer 408 beneden de neusplug 402 via de getekende opening.

Uit het voorgaande blijkt hoe de elektromagnetische klep 461 is aangesloten om de vernauwing te openen en te sluiten om drukvariatiesignalen te vormen in de spoelingstroom en hoe de hydraulische olie primair wordt teruggevoerd naar het reservoir
15 464.

8005117

C o n c l u s i e s

1. Inrichting voor het tot stand brengen van een
in boorspoeling gemoduleerd signaal, waarbij de inrichting op-
genomen kan worden in een boorkolom, gekenmerkt door een lang-
5 werpig, hol uitwendig lichaam welke bevestigbaar is in een boor-
kolom;

een langwerpig, buisvormig inwendig lichaam gestoken
in het uitwendige lichaam;

middelen voor het opstellen van het inwendige lichaam
10 in het uitwendige lichaam om een ringvormige ruimte te vormen
tussen het inwendige lichaam en het uitwendige lichaam waarbij de
boorspoelingstroom door de ringvormige ruimte gevoerd wordt;

een gesloten hydraulisch reservoir in het inwendige
lichaam en blootgesteld aan de druk van de boorspoelingstroom door
15 de ringvormige ruimte;

een leiding voor hydraulische fluidum reikend van
het reservoir voor het afgeven van hydraulische fluidum onder druk;

een zuiger in een cilinder;

een vernauwing in de ringvormige ruimte welke de boor-
20 spoelingstroom hierdoorheen voert waarbij de vernauwing is opge-
steld in het uitwendige lichaam en de boorspoelingstroom verder
omlaag voert door het uitwendige lichaam;

een plug reikend in de vernauwing voor het variëren
van de door de vernauwing toegelaten spoelingstroom, waarbij de
25 plug beweegbaar is door de zuiger ten opzichte van de vernauwing;

een elektrisch bediende regelklep verbonden met de
zuiger en de cilinder voor het regelbaar hieraan leveren van hydrau-
lische fluidum uit de hydraulische leiding voor het regelbaar be-
wegen van de zuiger in de cilinder en;

30 een overdrager met een elektrische uitgang en bestemd om
te beantwoorden aan een van belang zijnde variabele waarbij de
overdrager de variabele codeert om een elektrische uitgang te vor-
men voor het bedienen van de regelklep.

2. Inrichting volgens conclusie 1; gekenmerkt door een
35 veer en een drukopwekkende zuiger in het gesloten hydraulische

8005117

reservoir.

3. Inrichting voor het meten tijdens het boren waar-
bij de inrichting aanbrengbaar is in een boorkolom, gekenmerkt
door een langwerpige, hol uitwendig lichaam welke bevestigbaar is
5 in een boorkolom;

een langwerpige, gesloten instrumentenhuis met hierin
instrumenten en gedragen door het uitwendige lichaam;

een gesloten hydraulisch reservoir in het inwendige
lichaam;

10 een eerste variabele overdrager welke een te meten
variabele codeert door het vormen van een elektrische uitgang;

een uitgang gedragen door het uitwendige lichaam voor
het vormen van een signaal in de vorm van een drukimpuls in de
spoeling in de boorkolom waarbij het signaal tastbaar is aan de
15 putkop en welke een variabele ingang codeert en

kalibratiemiddelen voor het bedienen van de uitgang voor
bepaalde kalibratiemetingen teneinde metingen in de drukimpulssig-
nalen in de spoeling in de boorkolom vanuit de uitgang te definieren
als contrast met signalen gevormd door de uitgang vanuit de over-
20 drager.

4. Inrichting volgens conclusie 3, gekenmerkt doordat de
minimale waarde van de overdrager wordt gecodeerd door een kort
kalibratiesignaal.

5. Inrichting volgens conclusie 4, gekenmerkt doordat
25 de uitgang voorzien is van selectief bedienbare vernauwingsorganen
voor het tijdelijk tegengaan en daardoor beperken van de stroom
door de boorkolom om een signaal in de vorm van een drukimpuls in
de spoeling te vormen in de boorkolom.

6. Inrichting volgens conclusie 4, gekenmerkt door
30 tweede en derde overdraagmiddelen om tweede en derde variabelen te
coderen.

7. Werkwijze voor het overdragen van gegevens van een
meting tijdens het boren met behulp van een werktuig in een boor-
kolom waarbij spoeling stroomt in een boorput, gekenmerkt door
35 het nemen van een meting van een van belang zijnde variabele;

8005117

vormen van een grof gedeelte en een fijngedeelte van de meting;

vormen van een beperking aan de stroming van de spoeling in de boorput en;

5 wijzigen van de beperking om het grove gedeelte en het fijne gedeelte van de meting in de spoelingstroom te coderen.

8. Werkwijze volgens conclusie 7, gekenmerkt doordat de codeerfase omvat het toenemend en afnemend beperken van de spoelingstroom in de put of om een drukgolf in de spoeling in de
10 put te vormen.

9. Werkwijze volgens conclusie 8, gekenmerkt doordat de grove en betrekkelijk fijne waarden in serie worden gevormd waarbij de één wordt vertegenwoordigd door een toenemende beperking van de spoelingstroom en de andere wordt vertegenwoordigd door een
15 verminderde beperking van de spoelingstroom.

10. Werkwijze volgens conclusie 9, gekenmerkt doordat de beperkingen in de spoelingstroom worden gevarieerd over een bepaald tijdinterval.

11. Werkwijze volgens conclusie 9, gekenmerkt doordat
20 de spoelingstroom beperkingen achtereenvolgend worden gevarieerd voor grove en betrekkelijk fijne waarden van een eerste variabele en waarbij een tweede variabele daarna wordt gecodeerd in grove en fijne waarden.

12. Werkwijze volgens conclusie 9, gekenmerkt doordat
25 de variabele de orientatie van de zwaarstang is.

13. Werkwijze volgens conclusie 9, gekenmerkt doordat de variabele de richting van het boorgat is.

14. Werkwijze volgens conclusie 9, gekenmerkt doordat de variabele de helling van het boorgat is.

30 15. Werkwijze volgens conclusie 9, gekenmerkt door de fase van het overdragen van een kalibratie-impuls van bepaalde lengte in de vorm van een drukimpuls in de spoeling.

16. Werkwijze volgens conclusie 9, gekenmerkt door de fase van het achtereenvolgens overdragen van:

35 een kalibratie-impuls;

een eerste variabele grove waarde;
 een eerste variabele fijne waarde en
 soortgelijke impulsen voor bijkomende variabelen
 waarbij de opvolgende impulsen om een om betrekkelijk hoge en
 5 lage amplitudo's hebben.

17. Werkwijze volgens conclusie 7, gekenmerkt door de
 fasen van het meten van twee van belang zijnde variabelen, het
 vormen van grove en fijne gedeelten voor beide metingen en het
 achtereenvolgens coderen van beide metingen in een bepaalde volgorde.

10 18. Werkwijze volgens conclusie 17, gekenmerkt doordat
 de grove metingen worden gecodeerd voorafgaand aan het coderen
 van de fijne metingen.

19. Werkwijze volgens conclusie 7, gekenmerkt doordat
 het bereik van de van belang zijnde variabele wordt verdeeld in
 15 een stelsel van gelijke delen en elk deel wordt verdeeld in gelijke
 ondergedeelten en de grove en fijne delen in de vorm zijn van in-
 tegralen welke het aantal grove en fijne gedeelten en ondergedeelten
 vertegenwoordigen.

20. Werkwijze volgens conclusie 7, gekenmerkt doordat
 20 de fase van het beperken van de boorspoelingstroom bestaat uit het
 uitsteken van een plug in de boorspoelingstroom en daarna terug-
 trekken van deze plug uit de boorspoelingstroom.

21. Werkwijze volgens conclusie 20, gekenmerkt door
 de fase van het uitsteken van de plug in de boorspoelingstroom om
 25 het fijne gedeelte te coderen en het terugtrekken van de plug uit
 de boorspoelingstroom om het grove gedeelte te coderen.

22. Werkwijze voor het overdragen van gegevens van een
 meting in een werktuig tijdens het boren in een boorkolom waarbij
 spoeling stroomt in de put, gekenmerkt door het nemen van een
 30 meting van een van belang zijnde variabele;
 vormen van een beperking in de spoelingstroom in de put
 en

veranderen van de vernauwing om de meting in de spoel-
 lingstroom te coderen.

8005117

FIG. 1A

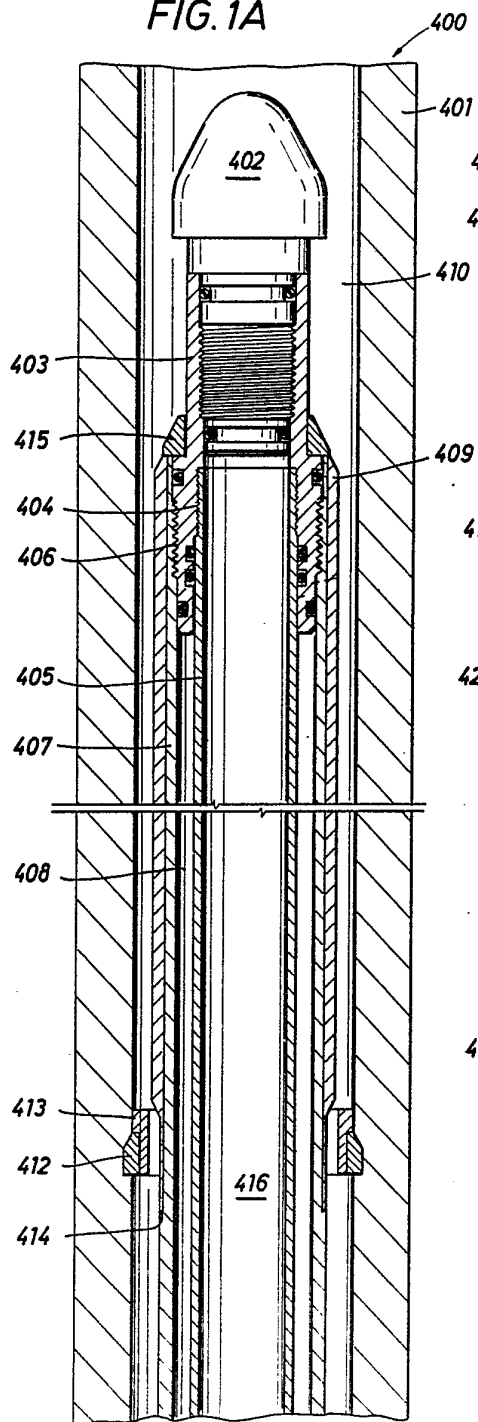
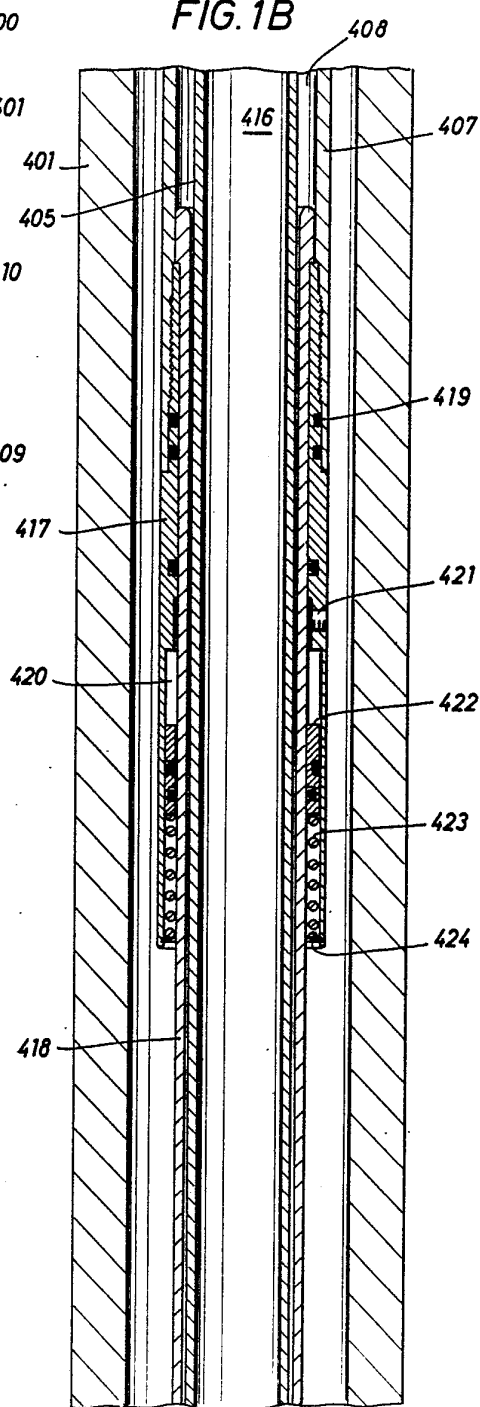


FIG. 1B



8005117

FIG.1C

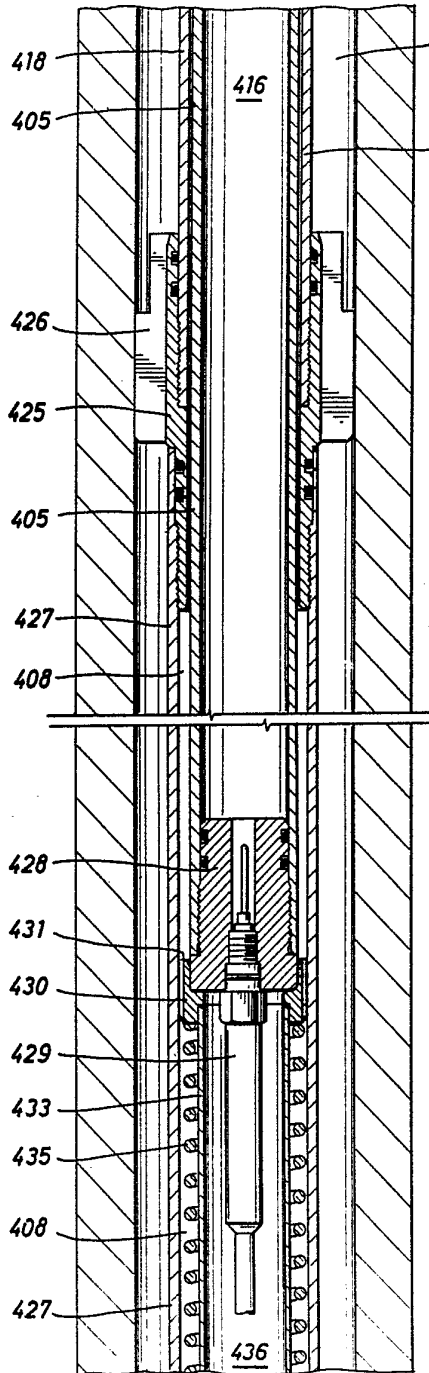
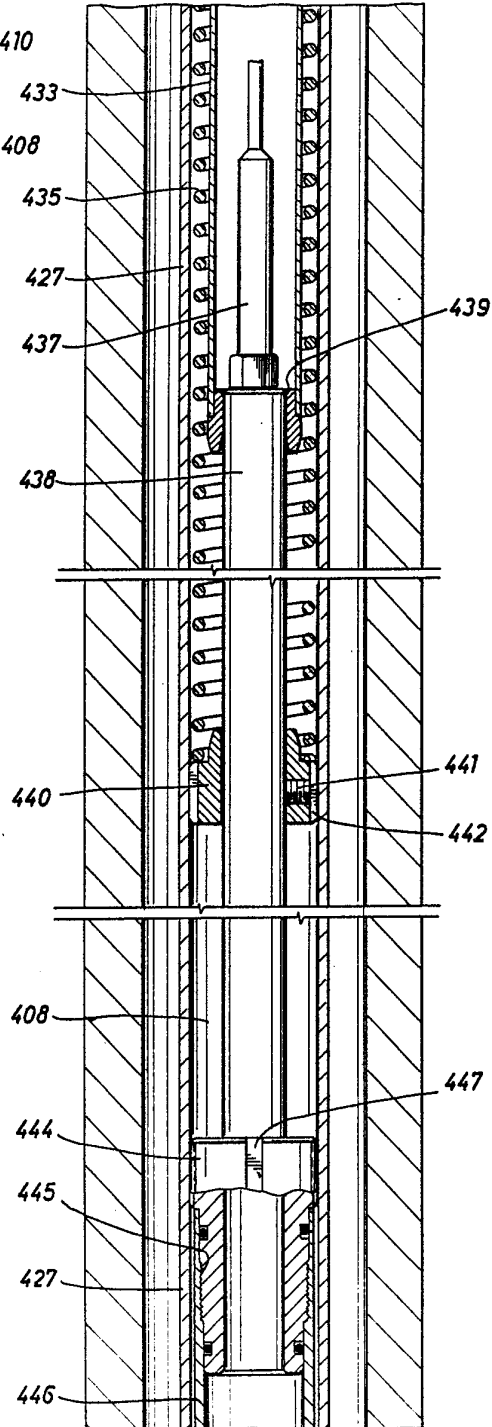


FIG.1D



8005117

FIG.1E

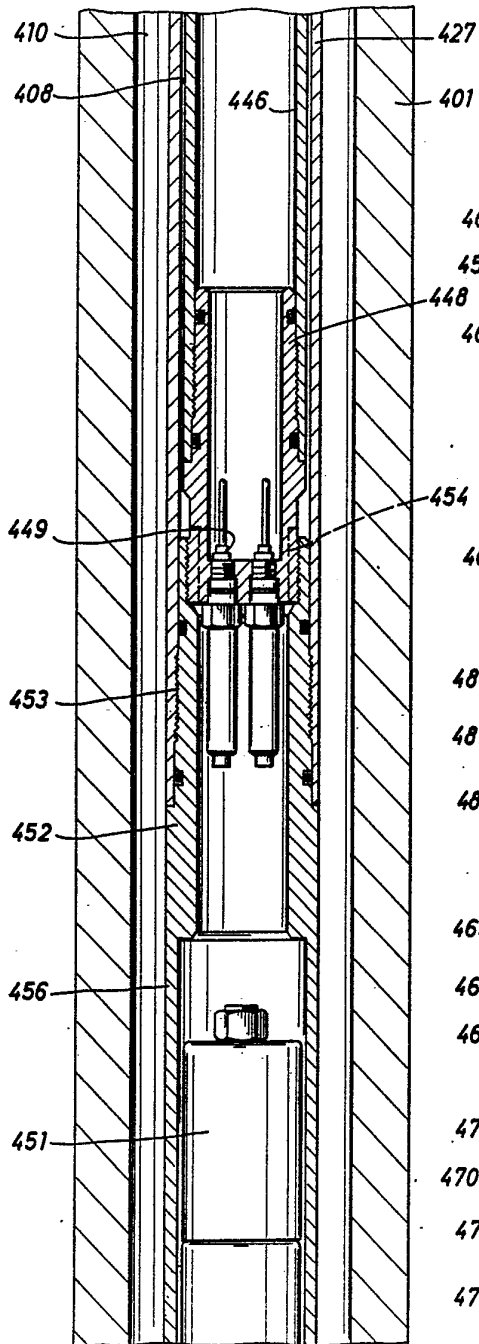
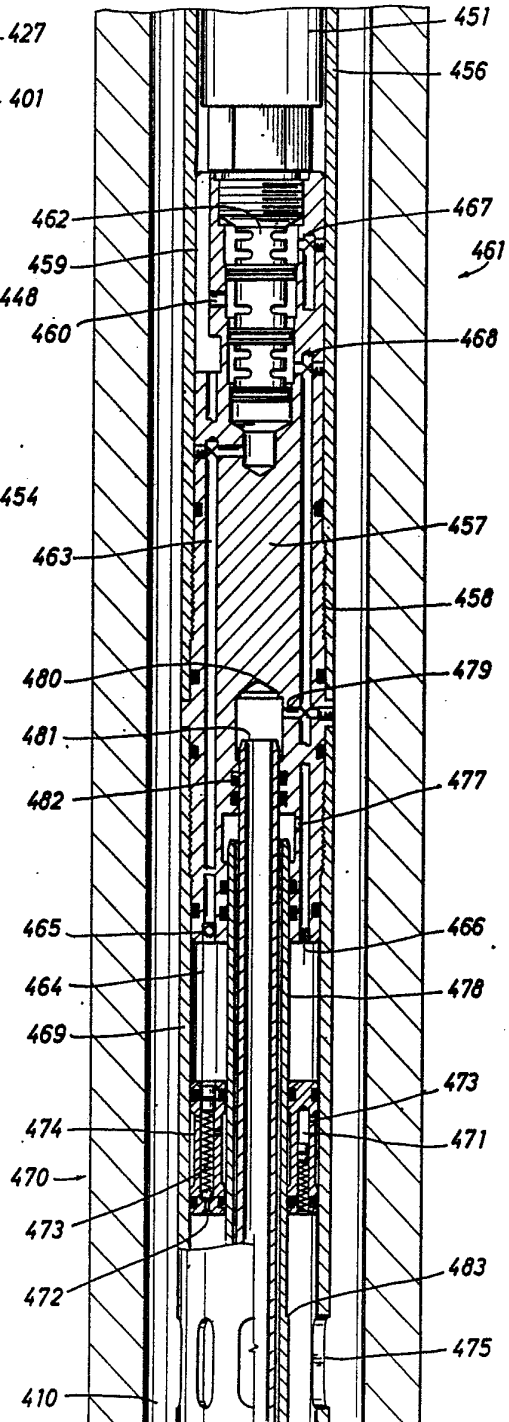
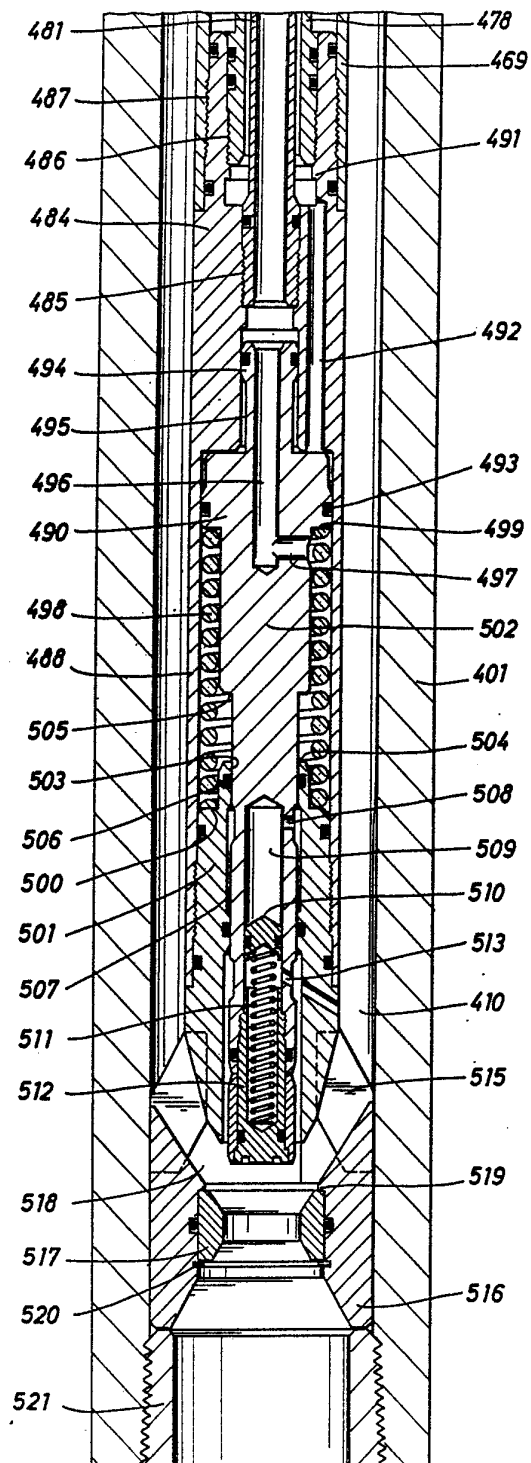


FIG.1F



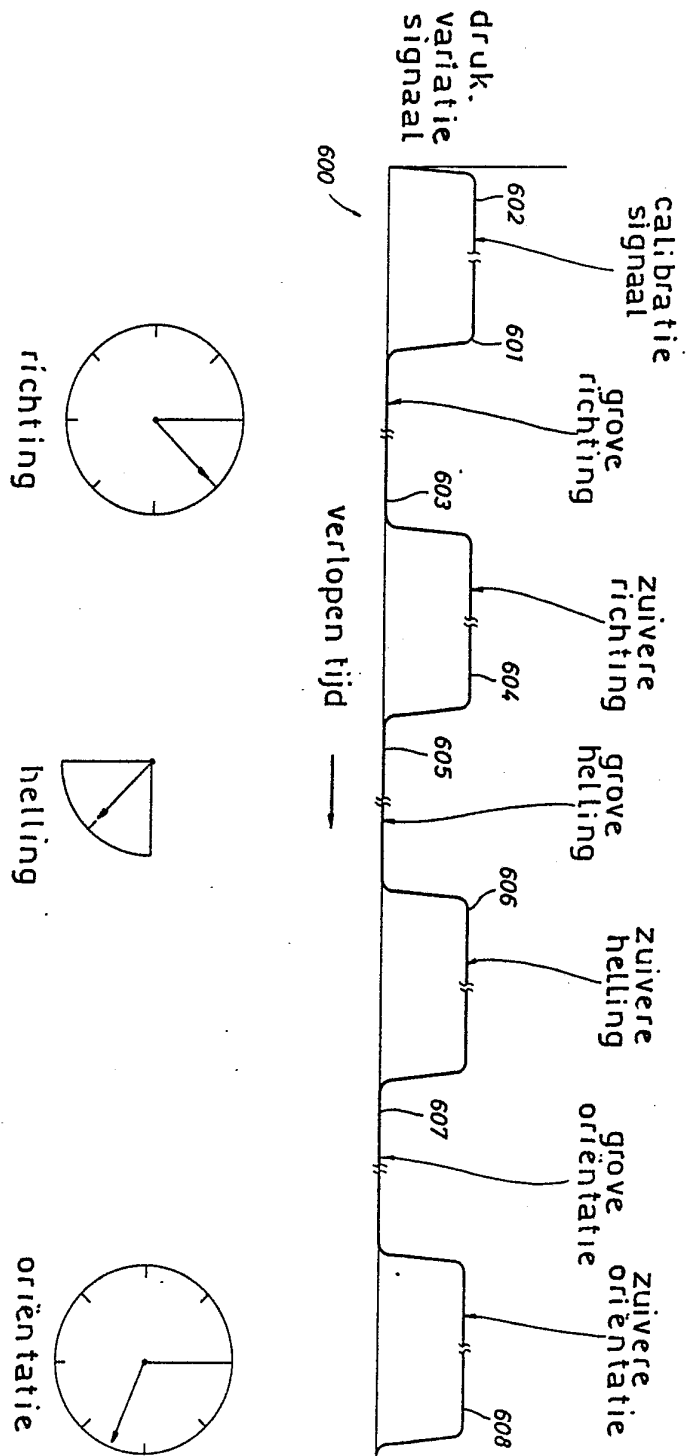
8005117

FIG. 1G



8005117

FIG. 2



8005117

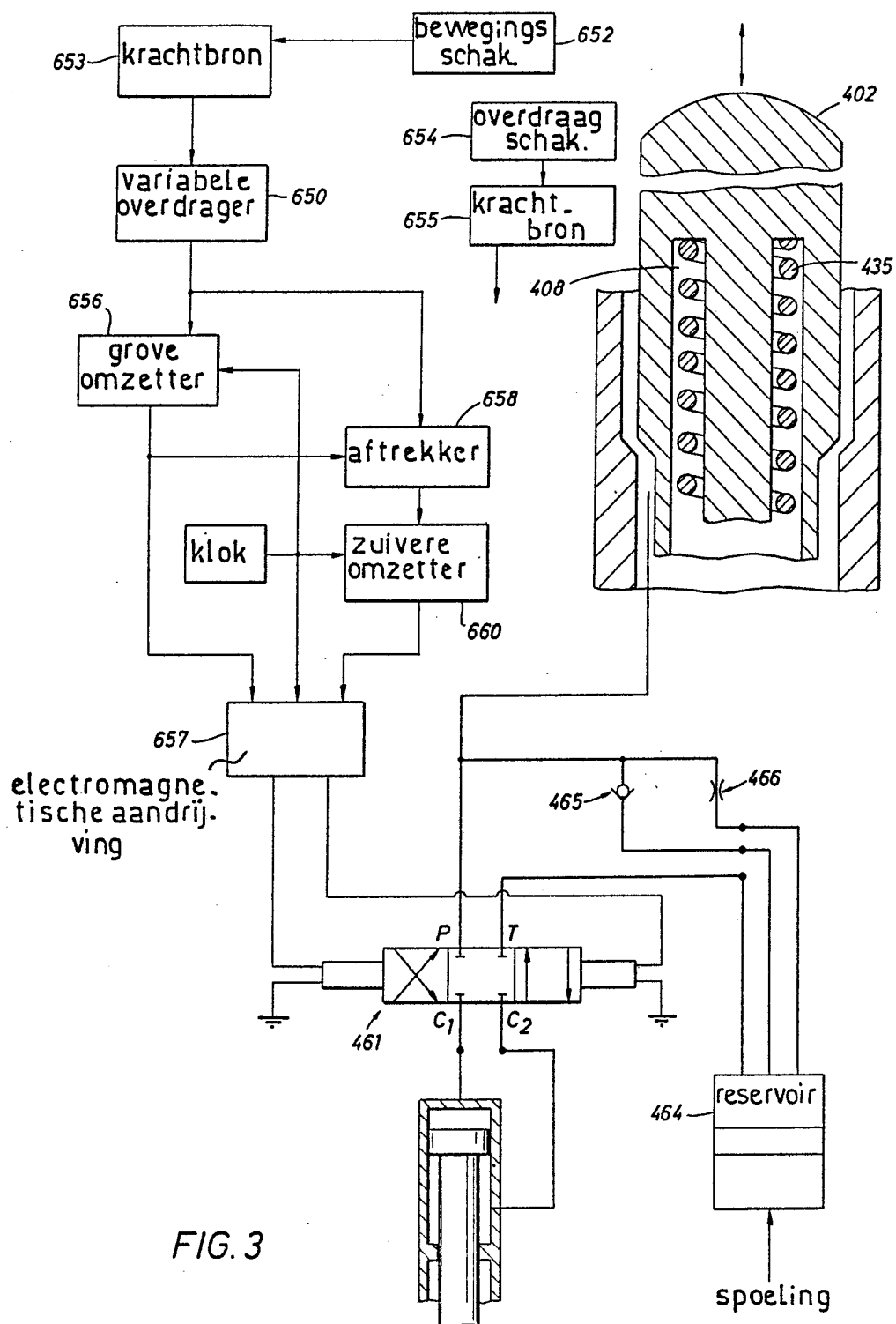


FIG. 3

8005117