

---

Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8000761**

Nederland

⑲ NL

---

- ⑤4 **Systeem voor het meten van krachten in het benedenste deel van een boorgat.**
- ⑤1 Int.Cl<sup>3</sup>.: E21B44/00.
- ⑦1 Aanvrager: Standard Oil Company te Chicago, Illinois, Ver. St. v. Am.
- ⑦4 Gem.: Ir. C.M.R. Davidson c.s.  
Octrooibureau Vriesendorp & Gaade  
Dr. Kuyperstraat 6  
2514 BB 's-Gravenhage.
- 

- ②1 Aanvraag Nr. 8000761.
- ②2 Ingediend 7 februari 1980.
- ③2 Voorrang vanaf 28 februari 1979.
- ③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 15998 .
- ②3 --
- ⑥1 --
- ⑥2 --
- 

- ④3 Ter inzage gelegd 1 september 1980.

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

---

Systeem voor het meten van krachten in het benedenste deel van een boorgat.

De uitvinding heeft betrekking op een systeem voor het boren van gaten in de aarde en in het bijzonder op gaten welke geboord worden voor olie en gas met een baan met een horizontale component. Bij vele lokaties en in het bijzonder in buitengaatse lokaties waarbij een groot aantal putten, bijv. 32, kunnen worden geboord vanuit een enkelvoudig platform, kan de bodem van de afzonderlijke putten horizontaal op verscheidene duizende voet van de plaats van het platform zijn gelegen. Bij een uitvoeringsvorm van de uitvinding wordt gedurende het boren de kracht op de boorkop loodrecht op zijn as gemeten. Een indicatie van deze gemeten kracht wordt gezonden naar het aardoppervlak waar het door de boormeester wordt gebruikt om het boren te regelen zodat de put de juiste baan krijgt. Tenzij de boorkop wordt getrokken, zullen de functies welke kunnen worden gewijzigd met inbegrip van wijzigen van het op de boorkop uitgeoefende gewicht, de rotatiesnelheid van de boorkop en de hydraulische gegevens, welke allen de richting van de boorkop beïnvloeden, gedurende het boren hun invloed uitoefenen.

De uitvinding kan hetzij worden toegepast op een systeem met een motor in het boorgat of op een systeem waarbij de boorkop wordt gerooteerd door roteren van een kolomboorpijpen of op een combinatie daarvan.

De uitvinding kan ook worden toegepast met een werkwijze voor het boren van een boorgat waarbij een motor in het boorgat met een roterend onderstuk is voorzien van een oriënterend onderstuk of cilinder welke gekoppeld is met de motor in het boorgat. Gedurende het boren wordt de zijdelingse druk op het roterende onderstuk of boorkop gemeten en naar het aardoppervlak overgedragen. Ook wordt de kracht tussen het oriënterende onderstuk en de boorgatwand gemeten waarbij deze gemeten kracht ook naar het aardoppervlak wordt overgedragen.

Deze overgedragen metingen van krachten worden dan aan het aardoppervlak gebruikt om enige corrigerende handeling te bepalen welke noodzakelijk kunnen zijn voor het bedienen van de motor in het boorgat en het oriënterende onderstuk.

5 De uitvinding zal nader worden uit een gezet in de volgende beschrijving met betrekking tot de tekening.

Fig. 1 toont een put welke wordt geboord in een bepaalde richting welke afwijkt van de verticaal.

Fig. 2 toont een boorstelsel in een boorgat en voorzien van een  
10 uitvoeringsvorm van de uitgevonden middelen voor het meten van de zijwaartse kracht in het boorgat gedurende het boren.

Fig. 3 is een doorsnede langs de lijn III-III van fig. 2.

Fig. 4 toont een andere uitvoeringsvorm van de opstelling van de krachtmeters van de inrichting volgens fig. 2.

15 Fig. 5 is een doorsnede langs de lijn IV-IV van fig. 4.

Fig. 6 toont een uitvoeringsvorm van de stabilisatoren in het boorgat.

Fig. 7 toont een uitvoeringsvorm van de boormotor in het boorgat met bijbehorende afbuigmiddelen welke zijn gewijzigd om metingen van  
20 de zijwaartse krachten op belangrijke punten te verkrijgen.

Fig. 8 toont een uitvoeringsvorm van het opbouwstelsel in het boorgat.

Fig. 9 toont een uitvoeringsvorm van het bouwstelsel in het boorgat.

25 Fig. 10 toont vergroot de zwaarstangen waaraan een krachtmeter of belasting cel is toegevoegd.

In fig. 1 is een boortoren 10 aangegeven welke wordt gebruikt voor het boren van het boorgat 12 en van waaruit een boorkolom 14 is opgehangen met aan het ondereinde een boorstelsel 16. Het boorstelsel 16  
30 onder in het boorgat omvat een boorkop 18 en hulpmiddelen zoals op de juiste wijze opgestelde stabilisatoren. De richting van het boorgat heeft drie componenten X, Y en Z. X is de richting, Y de helling en Z is de as van het boorgat. De zijdelingse druk of krachten op het stelsel 16 in het boorgat en de boorkop 18 worden gemeten door meet-  
35 middelen welke in de andere figuren van de tekening zijn aangegeven.

Deze metingen van zijdelingse krachten worden overgedragen naar de ontvanger 20 aan het aardoppervlak en vervolgens naar de gegevens verwerker 22. De informatie vanaf de oppervlakte ontvanger 20 kunnen de componenten X en Y van de zijdelingse kracht tonen. Door de kennis van de componenten X en Y van de zijdelingse krachten kan men de mate 5 bepalen waarmee de boorkop zijwaarts zal snijden gedurende het boren van het volgende stuk boorgat, bijv. 10 voet. De actuele meting van de resultanten van de samenwerkende zijdelingse krachten kan vele gegevens aan de boormeester mededelen. Indien bijv. een zeer sterke 10 zijdelingse kracht op de boorkop staat, toont dit aan dat een uitzonderlijke sterke bocht in het gat aanwezig is in het punt waar geboord wordt. Dit kan ongewenst zijn en maatregelen ter correctie kunnen genomen worden. Een zeer sterke zijwaartse kracht op de boorkop kan ook de mogelijkheid aangegeven van een overgangsgebied of de aanvang 15 vanuit boren onder een sterk verschillende hoek. Een voorbeeld van een overmatig sterke zijdelingse kracht op de boorkop kan meer dan 2000 pond zijn. Het is duidelijk dat wetenschap van de zijdelingse kracht welke gedurende het boren optreedt, zeer bruikbaar is. Indien de resulterende zijdelingse kracht en richting bekend zijn, kan men 20 met een betrekkelijk hoge mate van nauwkeurigheid de mate bepalen waarin de boorkop zijdelings zal snijden. Dit is besproken door Millheim, K. K. en Warren, T., "Side Cutting Characteristics of Rock Bits and Stabilizers While Drilling", SPE voordruk 7518, Annual Meeting of the SPE in Houston, 1978. In deze voordracht is niet aangegeven 25 om de zijdelingse krachten in de boorgaten te meten of hoe dit te doen maar voorgesteld werd een wijze van benaderen of berekenen van de zijdelingse kracht. Zodra een indicatie is gegeven van de mate waarin of een voorspelling van hoever de boorkop horizontaal zal snijden in een vergeven verticale meting, kan men dan beslissen 30 welke corrigerende actie indien noodzakelijk kan worden uitgevoerd. Corrigerende acties omvatten het instellen van het gewicht op de boorkop en het instellen van de rotatiesnelheid. Een discussie van hoe aan het oppervlak beschikbare aanpassingen de baan kunnen beïnvloeden is aangegeven in het artikel "Behavior of Multiple-Stabilizer Bottomhole 35 Assemblies" door Keith Millheim, The Oil and Gas Journal, Jan. 1 1979.

8000761

De richting van de zijdelingse kracht kan worden bepaald door periodiek meten van de verplaatsing van de boorkop in de vlakken van de helling en de richting (Y en X). Systemen waarmee dit uitvoerbaar is zijn beschikbaar zoals bijv. uit het Amerikaanse octrooischrift  
 5 3.713.089.

Fig. 2 toont een uitvoeringsvorm van een boortoestel voor opstelling in het boorgat voor het bepalen en overdragen van de zijdelingse kracht op een boorkop. Een boorkop 18 is verbonden met zwaarstangen 26 welke zijn gekoppeld met in fig. 2 niet aangegeven boorkolom. Volgens fig. 2 en 3 zijn drie spanningmeters 28 aangebracht rondom de benen van de boorkop 18. Deze spanningmeters dienen gelijkelijk opgesteld zijn rondom de omtrek van de boorkop, volgens fig. 3 dienen, in-dien drie spanningmeters worden gebruikt, deze spanningmeters ongeveer  $120^{\circ}$  van elkaar te liggen. Deze spanningmeters dienen zodanig opgesteld te zijn dat zij de kracht of verplaatsing op de schacht van de boorkop opnemen. Elke spanningmeter 28 is door leidingen 30 verbonden met een signaaloverdrager 32. De signaaloverdrager 32 wordt gebruikt om het signaal over te dragen naar de oppervlakte ontvanger 20 volgens fig. 1. Een soort signaaloverdrager is beschreven in het  
 20 Amerikaanse octrooischrift 3.713.089. Het is duidelijk dat door de krachten te weten in drie of meer verschillende delen van de boorkop welke op gelijke afstand van elkaar zijn gelegen, men gemakkelijk de resulterende zijdelingse kracht op de boorkop kan bepalen. Het is het eenvoudigst om de meting van elke spanningmeter 28 naar het oppervlak te zenden en de berekening of de bepaling aan het oppervlak tot stand te brengen.

Fig. 4 toont een uitvoeringsvorm welke een weinig verschilt van de uitvoeringsvorm volgens fig. 2 voor gebruik bij het bepalen van de zijdelingse kracht op de boorkop. In de figuren 4 en 5 zijn een aantal spanningmeters 34 aangegeven welke zijn opgesteld op de boorkopbuis 36. De metingen van elke spanningmeter 34 wordt na het oppervlak gezonden via de signaaloverdrager 32 en dit signaal wordt aan het oppervlak gebruikt om behulpzaam te zijn bij het boren van de put als hierboven is aangegeven.

35 De meest gebruikelijke methode voor het boren naar olie of gas is

8000761

het toepassen van een rotatie boor. Zoals bekend is bij dat systeem een boorkop opgehangen aan het ondereinde van een buizenkolom en de boorkop wordt geroteerd door de kolomboorbuizen vanaf het oppervlak te laten roteren. Een andere wijze van boren welke dikwijls wordt toe-  
5 gepast bij het gericht boren is het toepassen van een motor in het boorgat. De motor in het boorgat is opgehangen aan het ondereinde van een kolom van boorpijpen. Echter wordt in dit geval gewoonlijk een boorpijp niet geroteerd en het roteren van de boorkop wordt tot stand gebracht door een hydraulische of elektrische motor. Wanneer dit  
10 systeem wordt gebruikt bij gericht boren, is ook gewoonlijk een oriënterend buisdeel of afbuigorgaan aanwezig om zijdelingse kracht uit te oefenen op de zijde van het huis van de motor om bij te dragen om de boorkop te laten boren in de gewenste richting en helling. Een dergelijk systeem is beschreven in het Amerikaanse octrooischrift 4.040.495.

15 Fig. 7 toont een stelsel in een boorgat met een motor in het boorgat voor het roteren van een boorkop welke volgens de uitvinding gewijzigd is. Volgens fig. 7 is een motor 50 bevestigd aan het ondereinde van een boorkolom 52. De motor 50 is verbonden met een roterend buisdeel 54 welke voorzien is van een boorkop 56 welke voor het boren  
20 gebruikt wordt. Ook wordt een oriënterend buisdeel 58 toegepast.

Middelen zijn aanwezig om de zijwaartse kracht op het roterende buisdeel 54 en op de oriënterende buisdeel 58 van het stelsel in het boorgat volgens fig. 7 op te sporen. Spanningmeters 60 zijn aanwezig op het roterende buisdeel 54 en kunnen op dezelfde wijze zijn opge-  
25 steld als volgens fig. 5. Een spanningmeter of belastingcel 62 is aanwezig om de kracht te meten welke wordt uitgeoefend tussen het oriënterende buisdeel 58 en de boorgatwand. Elke spanningmeter 60 en belastingcel 62 is verbonden met de overdrager 64 zodat een meting van elk der spanningmeters kan worden overgedragen naar het aardoppervlak  
30 om daar gebruikt te worden. Indien de inrichting volgens het Amerikaanse octrooischrift 4.040.495 wordt toegepast, zou de belastingcel 62 aan gebracht zijn op een afbuigorgaan 41. Het punt waarop het oriënterende of afbuigende buisdeel 58 in aanraking is met de boorgatwand 12 bepaald in hoge mate de richting waarin de boorkop 56 zal voortgaan met  
35 boren. De omtreksstand van dit raakpunt kan worden gewijzigd zonder

het werktuig uit het boorgat te trekken. Volgens bijv. het Amerikaanse octrooischrift 4.040.495 kan het afbuigorgaan 41 worden geroteerd naar elke gewenste omtreksstand binnen het boorgat. De kennis van de zijdelingse kracht op het oriënterende buisdeel 58 en op de boorkop 56 draagt bij tot het bepalen of voorspellen van de baan waarin het boorgat gemaakt zal worden. Indien de voorspelling verschilt van de gewenste baan van het boorgat, kunnen correcties worden uitgevoerd voortgaand aan het boren in dat deel van het boorgat. Hierdoor kunnen corrigerende handelingen worden uitgevoerd voordat het boorgat geboord wordt in plaats van te wachten totdat het gat geboord is en te bepalen welke handeling uitgevoerd zou dienen te worden terwijl het te laat is. Opgemerkt wordt dat de aanduiding afbuigorgaan in verband met het hierbeschreven stelsel in het boorgat de gebogen of oriënterende buisdeel volgens fig. 7 omvat of een afbuigschacht of elk ander middel welke in een boorgat wordt gebruikt om een roterende boorkop in de gewenste baan te geleiden.

De meeste stelsels in een boorgat welke worden gebruikt bij het boren omvatten of zijn voorzien van wat bekend is als stabilisator. Fig. 6 toont zulk een stabilisator 70 met vier op gelijke afstand van elkaar opgestelde overlangse bladen 72. Stabilisatoren zijn bekend en kunnen verschillende uitvoeringen hebben. Zoals aangegeven in fig. 6 zijn op het blad 72 A overlans op afstand van elkaar gelegen een bovenste spanningmeter 74 en een onderste spanningmeter 76 aangebracht. Zij zijn elk afzonderlijk verbonden met de overdrager 78. De stabilisator 70 is verbonden met een zwaarstang 80. De spanningmeters 74 en 76 liggen op één lijn. Dit zal een maat geven van het verschil in zijdelingse kracht op twee overlans op afstand van elkaar gelegen punten op de stabilisator. Dit is belangrijk bij het bepalen van de baan van het boorgat.

Fig. 8 toont een bouwstelsel in een boorgat, dat wil zeggen een stelsel welke de hoek van het boorgat vergroot ten opzichte van de verticaal. Dit stelsel omvat de boorkop 82 en stabilisatoren 83, 84 en 86 aangebracht op een stuk boorkolom welke kan bestaan uit zwaarstangen. Een belastingscel 88 is aanwezig tussen de stabilisatoren 83 en 84. De door de belastingscel 88 geleverde metingen kunnen worden

8000761

gebruikt om te bepalen wanneer dat deel van de boorpijp of zwaarstang tussen de stabilisatoren 83 en 84 komt te raken aan de boorgatwand. Dit betekent dat dan niet meer gewicht op de boorkop dient te worden uitgeoefend. Het principe van de uitvinding kan ook worden toegepast op de uitvoeringsvorm volgens fig. 9 welke een valstelsel in een boorgat toont welke voorzien is van een boorkop 90, een stabilisator 92 en een belastingcel 94 daartussen op een verbindende zwaarstang of boorpijp 93. De belastingcel 94 dient voor hetzelfde doel als de belastingcel 88. Volgens fig. 10 worden de gemeten waarden van de belastingcellen overgedragen door de overdrager 89 naar het aardoppervlak. De afstand tussen stabilisatoren in stelsels in een boorgat zijn beschreven in het artikel "Behavior of Multiple-Stabilizer Bottomhole Assemblies".



CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het boren van een gat in de aarde bij toepassen van een boorkolom en een boorkop, gekenmerkt door in het boorgat gedurende het boren meten van de kracht op de boorkop loodrecht op de as van de boorkop, waarbij een weergave van de gemeten kracht naar het aardoppervlak wordt overgedragen.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, gekenmerkt door het gebruik van de overgedragen weergave om de boorhandelingen te regelen.

3. Werkwijze voor het boren van een boorgat in de aarde bij toepassen van een motor in het boorgat, voorzien van een roterend buisdeel gekoppeld met een boorkop en een afbuigorgaan gekoppeld met het huis van de motor, gekenmerkt door meten van een weergave van de spanning in het roterende buisdeel op ten minste drie over de omtrek verdeelde plaatsen, overdragen van een weergave van de gemeten spanning naar het aardoppervlak, meten van de kracht tussen de afbuigorganen en de boorgatwand en overdragen van een weergave van de gemeten kracht naar het aardoppervlak.

4. Inrichting voor toepassen bij boren van een boorgat in de aarde, gekenmerkt door een motor in het boorgat en voorzien van een roterend buisdeel welke bevestigdbaar is aan een boorkop, waarbij het roterende buisdeel en de boorkop een roterende eenheid vormen, waarbij ten minste drie over de omtrek van elkaar gelegen spanningmeters aangebracht zijn op de roterende eenheid, waarbij een afbuigmiddel verbonden is met de motor, waarbij een meter is aangebracht op de afbuigorganen voor het meten van de kracht tussen de afbuigorganen en de wand van het boorgat, middelen voor het naar het aardoppervlak overdragen van weergaven van signalen van de spanningmeters op de roterende eenheid en van de meters op de afbuigorganen.

5. Stabilisator voor gebruik in een boorgat bij het boren van een boorgat in de aarde, gekenmerkt door een stabiliseereenheid met ten minste één overlans blad, waarbij een bovenste spanningmeter en een onderste spanningmeter aangebracht zijn op ten minste één overlans blad.

6. Werkwijze voor het boren van een boorgat in de aarde bij toepassen van een motor in het boorgat waarbij de motor gekoppeld is met

8000761

een boorkop en waarbij een afbuigorgaan verbonden is met de motor, gekenmerkt door meten van de zijdelingse kracht op de boorkop gedurende het boren, het overdragen van een weergave van de gemeten zijdelingse krachten naar het aardoppervlak, meten van de kracht  
5 tussen de afbuigorganen en de boorgatwand, overdragen van weergave van de gemeten kracht naar het aardoppervlak, en bepalen van de invloed van de zijdelingse kracht en de kracht tussen het afbuigorgaan en de boorgatwand op de voorspelde baan van het boorgat en opstellen van het afbuigorgaan in samenhang met deze bepaling.

10 7. Boorgatstelsel voor gebruik bij het boren van een boorgat, gekenmerkt door een boorkolom, een boorkop aan het ondereinde van de boorkolom, een eerste stabilisator aangebracht op de boorkolom nabij de boorkop, een tweede stabilisator aangebracht op de boorkolom boven de eerste stabilisator en een belastingcel opgesteld op het uitwendige van de boorkolom tussen de eerste en tweede stabilisatoren.  
15

8. Stelsel voor een boorgat volgens conclusie 7, gekenmerkt door middelen voor het meten van de zijdelingse kracht op de boorkop loodrecht op de as van de boorkop.

9. Stelsel voor een boorgat voor gebruik van het boren van een  
20 boorgat, gekenmerkt door een boorkolom, een boorkop aan het ondereinde van de boorkolom, een stabilisator aangebracht op de boorkolom boven de boorkop en een belastingmeter opgesteld op het uitwendige van de boorkolom tussen de boorkop en de stabilisator.

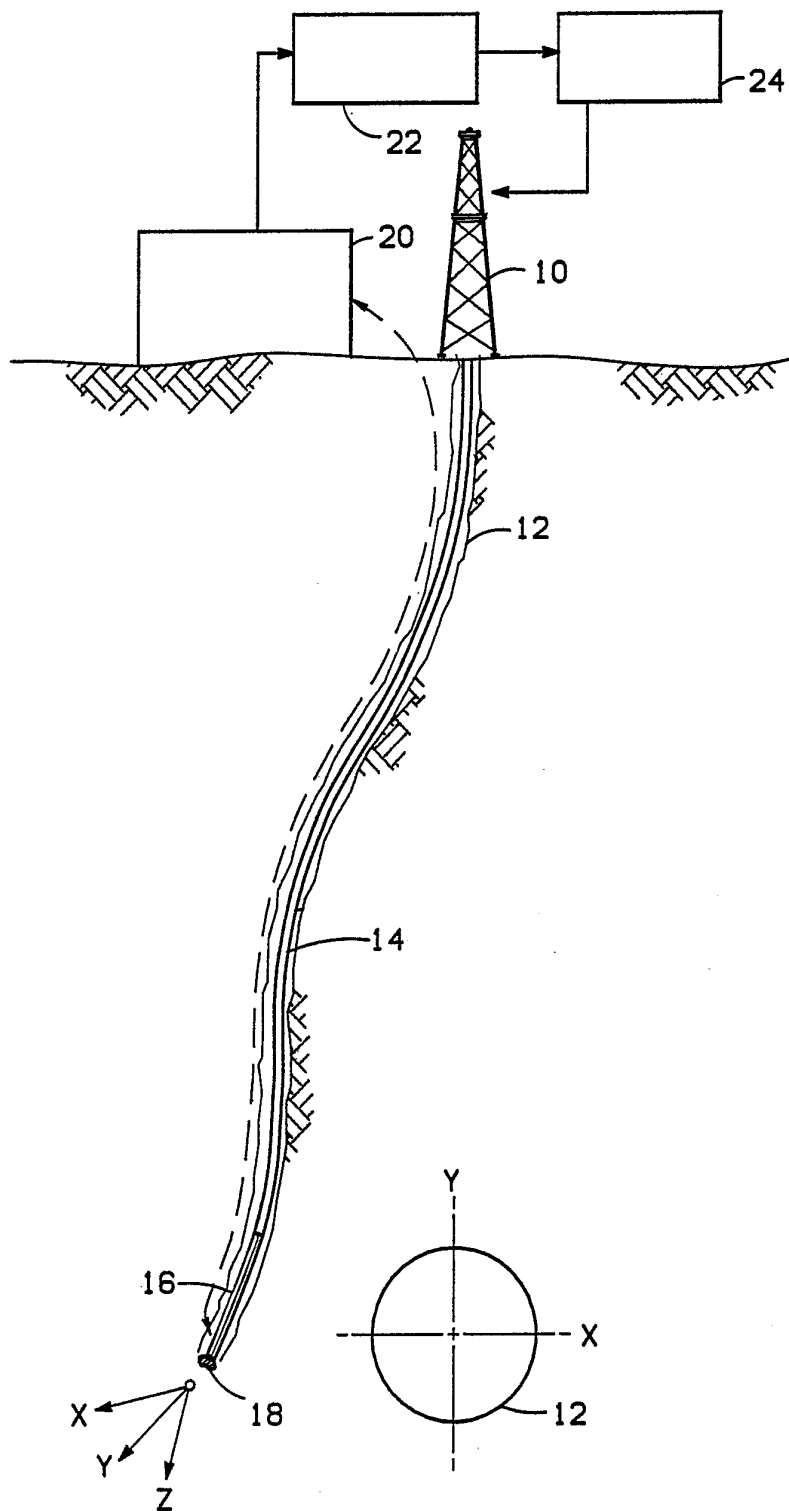
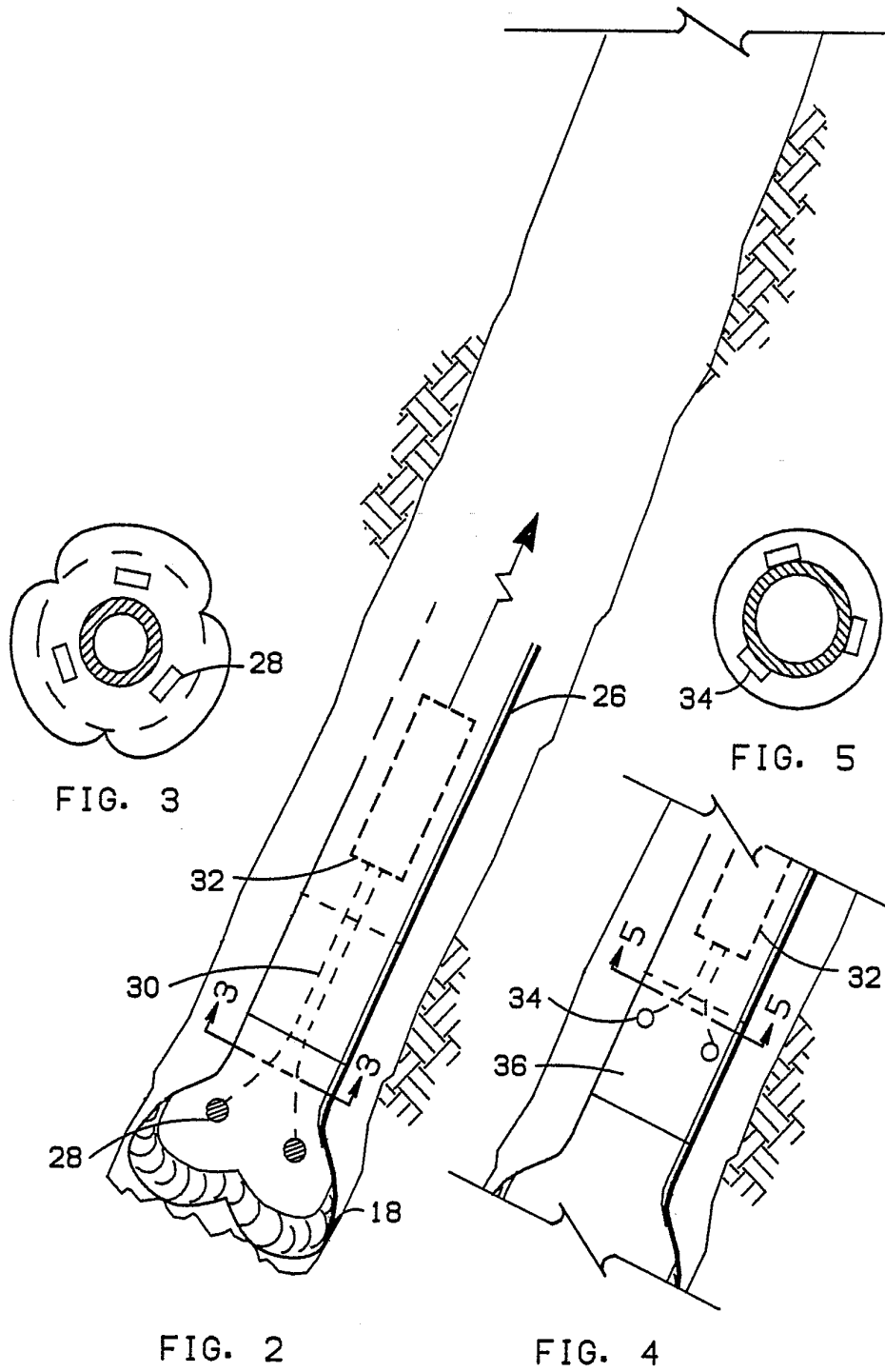


FIG. 1

Standard Oil Company, te Chicago, Illinois, Ver.St.v.Amerika

8000761



8000761

Standard Oil Company, te Chicago, Illinois, Ver.St.v.Amerika

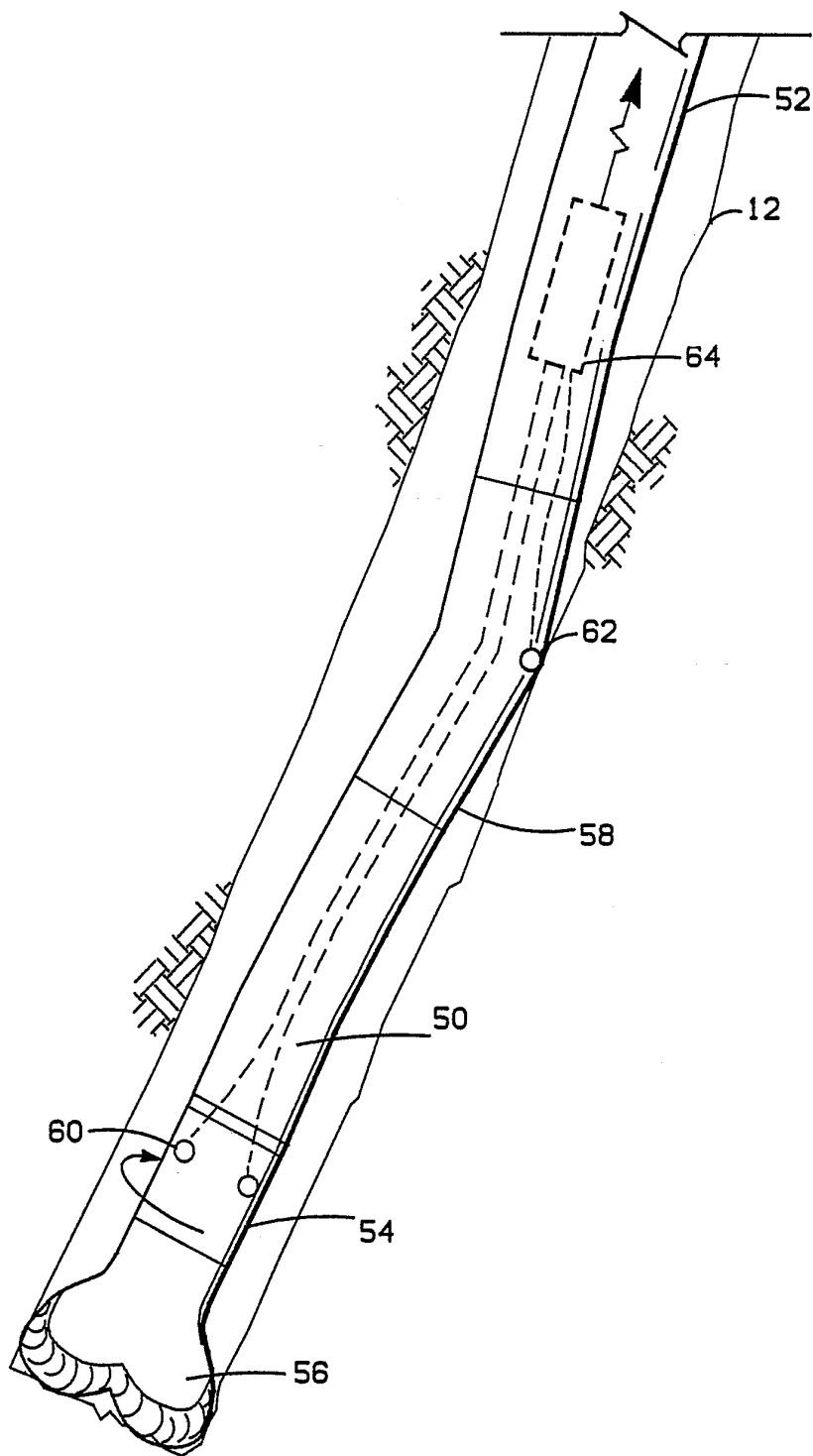


FIG. 7

Standard Oil Company, Chicago, Illinois, Ver.St.v.Amerika

8000761

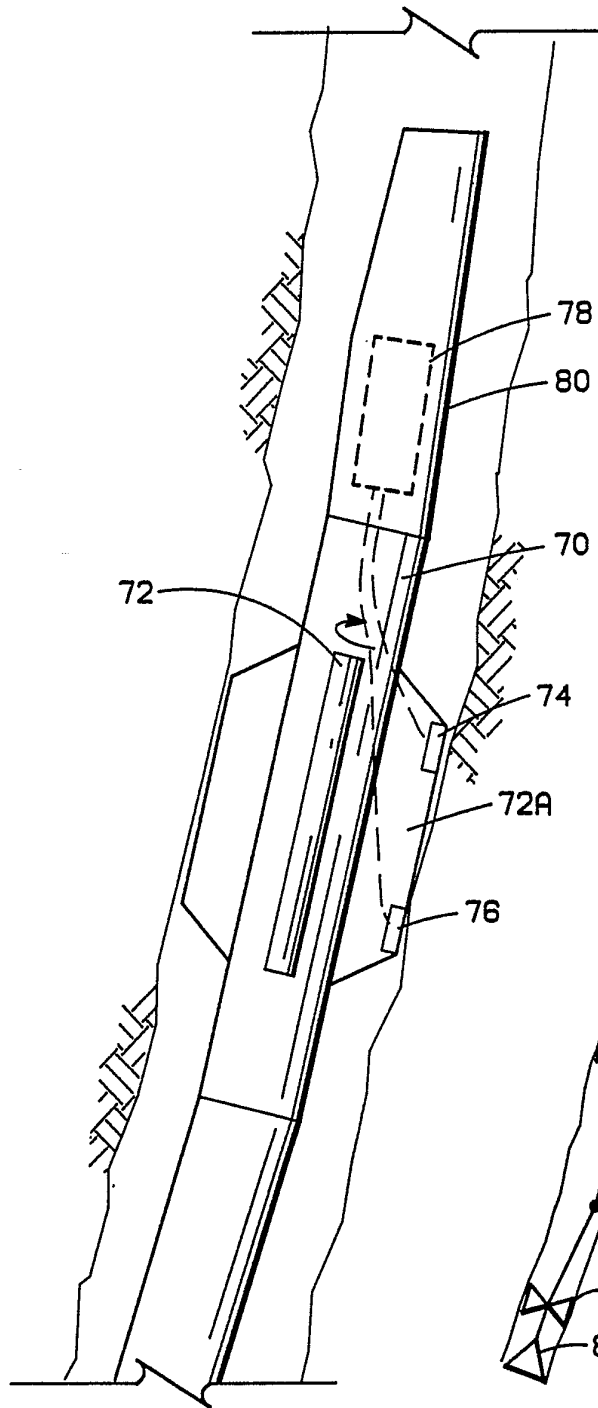


FIG. 6

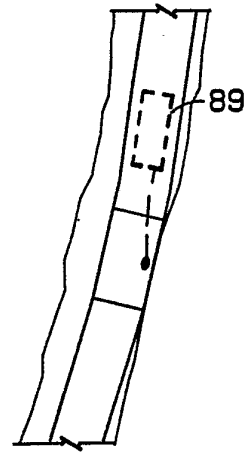


FIG. 10

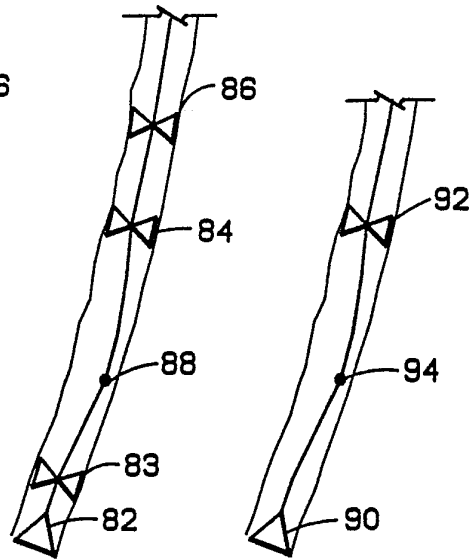


FIG. 8

FIG. 9

8000761

Standard Oil Company, Chicago, Illinois, Ver.St.v.Amerika