

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 164516 B

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 0112/89

(51) Int.Cl.5

E 02 B 17/02

(22) Indleveringsdag: 11 jan 1989

(41) Alm. tilgængelig: 12 jul 1990

(44) Fremlagt: 06 jul 1992

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(71) Ansøger: *Mærsk Olie og Gas A/S; Esplanaden 50; 1263 København K, DK

(72) Opfinder: Jakob *Plagborg-Møller; DK

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang & Boutard A/S

(54) Fremgangsmåde og indretning til at anbringe de til installation af en pælefunderet off-shore platform hørende pæle

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

112-89

En fremgangsmåde tjener til at anbringe de til installation af en pælefunderet off-shore platform, f.eks. en udvindingsplatform hørende pæle (6), hvorved disse drives ned i havbunden gennem pælestyr (12), som er fastgjort på eller indgår som en del af platformens fundament (16). Pælene (6) hejses ved hjælp af et spil, som er anbragt i eller i forbindelse med boretårnet på en ved borestedet placeret borerig en efter en med pæleho vedet øverst op til en passende beliggende position over platformen, hvor pælen fortrinsvis hænger frit i spillets wire med en mindre afstand til platformens midterakse end det tilhørende pælestyrs (12) øvre ende (13). Pælen (6) sænkes dernæst ned, idet dens spids (8) herunder til at begynde med styres skråt ud- og nedefter mod pælestyrets (12) øvre ende (13), til den når ind i den. Pælen (6) fortsætter derfor under den videre ned-sænkning ned gennem pælestyret (12) til havbunden og drives slutteligt ned til ønsket dybde i denne ved hjælp af ét i spillets wire ophængt drivorgan, hvis fortrinsvis nedre ende under drivorganets efterfølgende ophejsning til at begynde med styres skråt ind- og opefter, indtil drivorganet hænger frit nedefter i wires lodlinje. En indretning til udøvelse af fremgangsmåden omfattede mindst én i tværsnit fortrinsvis C- eller U-formet slidske (15), som strækker sig med en passende hældning

fortsættes

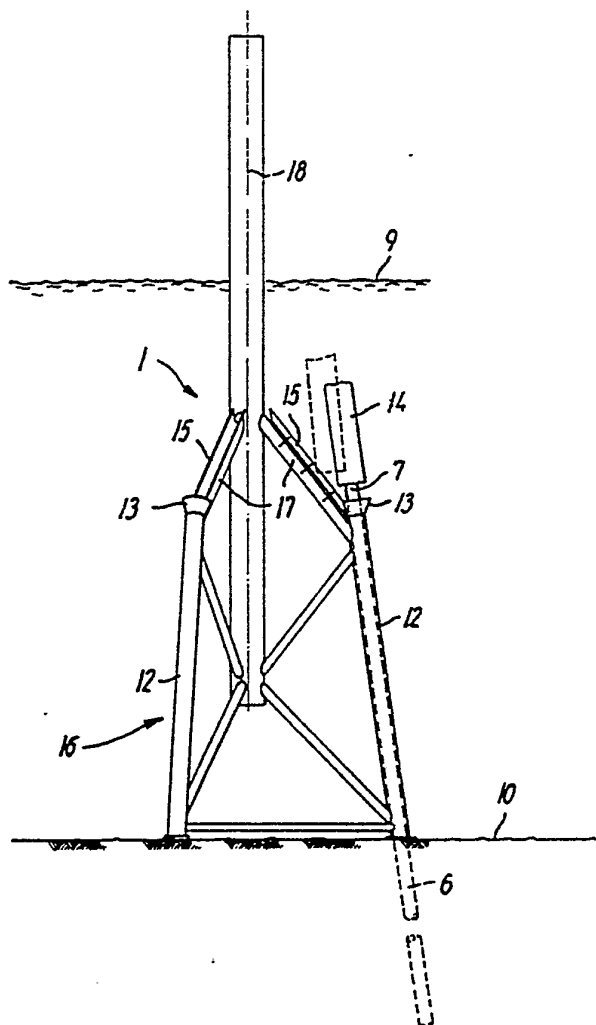
DK 164516 B

112-89

opefter fra den øvre ende (13) af et pælestyr (12) til i hvert fald i det væsentlige ind under den position, som pælespiden (8) på en pæl (6), der skal sættes i pælestyret (12), indtager i pælens (6) ovennævnte frit hængende stilling. Til installation af især mindre platforme kan der anvendes en konventionel borerig, hvorved der opnås store økonomiske- og jævnligt også tidsmæssige besparelser.

FIG. 9

112-89



Opfindelsen angår en fremgangsmåde til at anbringe de til installation af en pælefunderet off-shore platform, f.eks. en udvindingsplatform hørende pæle, hvorved disse drives ned i havbunden gennem pælestyr, som er fastgjort på platformens fundament.

Platforme af denne art er hidtil blevet installeret ved hjælp af meget store flydekraner, som tjener til at bundsætte platformen, der er transporteret ud til borestedet på en pram, sætte funderingspælene i platformens styr og løfte drivorganet, f.eks. en hammer eller vibrator til at drive pælene ned i havbunden. Der findes blot ganske få af disse særlige kraner til rådighed i hele verden, og hertil kommer, at de er overordentligt kostbare at leje og anvende, og dette medfører, at der kan opstå uønsket lange ventetider, når en platform skal installeres, og at installationsomkostningerne bliver uforholdsmæssigt høje for især mindre platformes vedkommende.

Det er formålet med opfindelsen at anvise en fremgangsmåde af den indledningsvis nævnte art, hvormed især mindre platforme kan installeres med langt færre omkostninger end hidtil kendt og uden at måtte vente på ankomsten af en særlig flydekran.

Dette opnås, idet fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at pælene en efter en med pælehovedet øverst hejses op ved hjælp af et spil, som er anbragt i eller i forbindelse med boretårnet på en ved borestedet placeret borerig til en passende beliggende position over platformen, hvor pælen fortrinsvis hænger frit i spillets wire med en mindre afstand til platformens midterakse end det tilhørende pælestyrs øvre ende, og at pælen dernæst sænkes ned, idet dens spids herunder til at begynde med styres skråt ud- og nedefter mod pælestyrets øvre ende, til den når ind i denne, hvorefter pælen fortsætter ned gennem pælestyret til havbunden og slutteligt drives ned

til ønsket dybde i denne ved hjælp af et i spillets wire ophængt drivorgan, hvis fortrinsvis nedre ende under drivorganets efterfølgende ophejsning til at begynde med styres skråt ind- og opefter, indtil drivorganet hænger
5 frit nedefter i wirens lodlinie. Herved er det muligt at installere især mindre platforme ved hjælp af en konventionel borerig til boring af brønde. Normalt vil der alligevel befinde sig en sådan borerig på borestedet eller ikke langt fra dette, og da denne borerig koster langt
10 mindre i drift end ovennævnte meget store flydekraner, spares der både ventetid og store omkostninger til leje af kran.

Ved en særlig enkel og hensigtsmæssig udformning af fremgangsmåden ifølge opfindelsen styres pælespidsen under
15 pælens nedsænkning til at begynde med skråt ud- og nedefter mod pælestyrets øvre ende, til den når ind i denne, idet spidsen ledes glidende langs en i tværsnit fortrinsvis C- eller U-formet slidske, som strækker sig med en
20 passende hældning opefter fra pælestyrets øvre ende til i hvert fald i det væsentlige ind under den position, som pælespidsen indtager i pælens ovennævnte frit hængende stilling.

25 Ifølge opfindelsen kan fremgangsmåden desuden omfatte, at et drivorgan til med f.eks. repeterende slag eller vibrationer at drive pælen ned i havbunden hejses op ved hjælp af boretårnets spil til en passende position, som ligger i hovedsagen vertikalt over pælehovedet på den pæl, som
30 skal neddrives, og at drivorganet dernæst sænkes ned til indgreb med pælehovedet og neddrivning af pælen til ønsket dybde i havbunden, hvorefter drivorganet atter hejses op, idet fortrinsvis dets nedre ende herunder til at begynde med ledes glidende op langs slidsken, indtil
35 drivorganet hænger frit nedefter i wirens lodlinie. Boreriggen kan således også anvendes til neddrivning af pælene, uden at dette medfører, at drivorganet, der f.eks.

kan være en hammer med en længde på 16-18 m og en vægt på 300-500 tons kommer i voldsomme og farlige svingninger, når den slipper indgrebet med pælehovedet på den neddrevne pæl.

5

Opfindelsen angår også en indretning til at udøve den ovenfor beskrevne fremgangsmåde, og denne indretning er ifølge opfindelsen ejendommelig ved, at den omfatter mindst én i tværsnit fortrinsvis C- eller U-formet slidske, som strækker sig med en passende hældning opefter fra den øvre ende af et pælestyr til i hvert fald i det væsentlige ind under den position, som pælespidsen på en pæl, der skal sættes i pælestyret, indtager i pælens ovennævnte frit hængende stilling. Der opnås herved en

10

15 særdeles effektivt virkende og samtidigt enkel og billig konstruktion, som kan fremstilles allerede på land i forbindelse med platformens bygning.

20

Ifølge opfindelsen kan slidsken være anbragt med en hældningsvinkel i forhold til et horisontalt plan på mellem 20° og 70°, fortrinsvis mellem 40° og 60° og især mellem 45° og 55°. Pælespidsen kan herved af sig selv, dvs. alene under påvirkning af tyngdekraften, glide ned ad slidsken, til den når styrets øvre ende.

25

Slidsken kan endvidere ifølge opfindelsen være fast monteret på platformen, hvorved der opnås omkostningsmæssige besparelser i forbindelse med installationen, da samtlige slidsker umiddelbart befinder sig i den korrekte installationsposition, så snart platformen er blevet bundsat, men slidsken kan også være indrettet således, at den løsbart kan monteres på platformen og herved kan bruges gentagne gange til anbringelse af mange pæle, og endeligt kan slidsken være monteret på en anden ved platformen anbragt konstruktion f.eks. selve boreriggen, således at

30

35 fremgangsmåden ifølge opfindelsen også kan anvendes til installation af platforme, som ikke er udstyret med slid-

sker.

Opfindelsen forklares nærmere nedenfor under henvisning til tegningen, hvor

5

fig. 1-8 viser i rækkefølge de enkelte operationstrin, som er forbundet med installationen af en platform ved hjælp af fremgangsmåden ifølge opfindelsen,

10

fig. 9 set fra siden en eksempelvis platform med påmonterede slidsker og styr, hvorved der er anbragt en funderingspæl i et af disse,

15

fig. 10 i større målestok set fra siden et brudstykke af den i fig. 9 viste platform, hvor hver slidske er monteret på et afstivningsrør,

20

fig. 11 i endnu større målestok et snit efter linien XI-XI i fig. 10 gennem slidsken og afstivningsrøret, og

fig. 12 en detalje set fra oven af forbindelsen mellem slidsken og styrets øvre ende.

25

I fig. 1-8 ses skematisk, hvorledes en platform, som i sin helhed er angivet med henvisningstallet 1 successivt installeres ved hjælp af en borerig, som i sin helhed er angivet med henvisningstallet 2. Boreriggen 2 er typisk forsynet med tre eller fire ben 19, hvoraf kun to ses i fig. 1 og et i fig. 2-8, der kun viser det forreste af boreriggen. Denne har endvidere et boredæk 20, som kan flyde på vandet, idet benene 19 herunder er kørt op. Når boreriggen arbejder, er benene 19, som vist, kørt ned, så boreriggen 2 står på havbunden 10 med dækket 20 løftet op over havoverfladen 9. Et boretårn 3, som står på et ud over borestedet udkraget boredæksafsnit 21 tjener til på kendt måde at bore en eller flere brønde på borestedet. Til dette formål er der i boretårnet 3 eller i forbindel-

30

35

se med dette anbragt et spil 4, som har en løftewire 5, og dette spil har en så stor løftekapacitet, at det f.eks. via en passende udveksling er i stand til at løfte mindre platforme, som typisk har en vægt på langt under 1000 tons.

Den i fig. 1-8 viste eksempelvis platform 1 er en sådan mindre platform, der således kan løftes ved hjælp af spillet. I fig. 1 er platformen transporteret hen under boretårnet 3 på en pram 11 og hugget an med wiren 5. I fig. 2 er prammen 11 trukket væk, og platformen, som nu hænger i wiren 5, er sænket et stykke ned under havoverfladen 9. I fig. 3 er platformen 1 slutteligt kommet ned at stå på havbunden 10, hvorefter funderingspælene skal anbringes.

Disse pæle er transporteret ud samtidigt med platformen på samme pram eller f.eks. særskilt på en anden pram. I fig. 4 ses en pæl 6, som er anhugget ved pælehovedet 7 og løftet et stykke op. I fig. 5 hænger pælen frit i wiren over platformen og skal dernæst føres ind i pælestyret 12, som er fastgjort på eller indgår som en del af platformens fundament 16. Boreriggen 2's udkragede dækafsnit 21 har en begrænset horisontal udstrækning med en bredde på f.eks. ca. 8 m og en udkragning på f.eks. ca. 13 m, og dette er tilstrækkeligt til, at boretårnet kan justeres ind i korrekt position over borestedet, når tårnet anvendes til boring af brønde, men ikke tilstrækkeligt til at få pælen 6 til at hænge lodret ned over den øvre ende 13 af det styr 12, hvori pælen skal sættes, da pælene af stabilitetsgrunde må anbringes med så stor indbyrdes afstand, at de kommer til at stå væsentligt uden for boretårnets operationsområde.

Pælespidserne 8 tvangsstyres derfor ifølge opfindelsen ud over dette operationsområde på en sådan måde, at pælespidserne slutteligt under nedsænkningen af pælen 6 trænger

ind i styret 12's øvre ende 13. Dette er vist i fig. 6, hvor pælen hænger skråt ned fra wiren 5 med pælehovedet 7 inden for boretårnets operationsområde og spidsen 8 ført ind i styret 12's øvre ende 13 uden for dette operations-
5 område.

Fig. 10, 11 og 12 viser en foretrukken udførelsesform for en til denne operation velegnet indretning, der omfatter
10 slidsker 15, som hver i det viste eksempel er monteret på et af platformfundamentet 16's afstivningsrør 17, og som strækker sig skråt opefter fra pælestyret 12's øvre ende 13 og ind under og et passende stykke forbi den position, som pælespidsen 8 indtager, før nedsænkningen af pælen påbegyndes.

15 Når pælen 6 sænkes ned, vil dens spids 8 først komme i berøring med bunden af slidsken 15, der, som det bedst ses af fig. 11, i tværsnit er C-formet, idet slidsken dog lige så godt kan være U-formet, V-formet eller have en
20 hvilken som helst anden passende tværsnitsform, idet det væsentlige er, at pælespidsen sikres mod at bevæge sig på tværs af slidsken, når den først er kommet i berøring med dennes bund.

25 Som vist i fig. 10 er slidsken anbragt med en passende hældningsvinkel i forhold til et horisontalt plan, og denne hældningsvinkel kan ligge mellem 20° og 70°, fortrinsvis mellem 40° og 60 ° og især mellem 45° og 55°, og dette medfører, at pælespidsen vil glide ned langs slids-
30 ken, som antydnet med punkteret streg i fig. 10, indtil den når frem til pælestyrets øvre ende 13, der som vist i fig. 10 og 12 udvider sig opefter for bedre at kunne fange pælespidsen. Under den fortsatte nedhejsning af pælen vil denne derfor fortsætte ned gennem pælestyret 12, ind-
35 til den står på havbunden, hvorefter wiren frigøres fra pælehovedet. Som det ses af fig. 10 holder pælestyret ligeledes i forhold til platformens midterakse med en vin-

kel, der passende kan ligge mellem 6° og 12°, således at pælehovedet fortsat befinder sig inden for boretårnets operationsområde, selvom pælestyret er placeret langt uden for dette.

5 Pælen skal nu med f.eks. repeterende slag eller vibrationer drives ned i havbunden med et passende drivorgan, som er ophængt i spillet 4's wire 5. I fig. 7 er drivorganet 14 hejset op over platformen 1 og positioneret i det væsentlige vertikalt over pælehovedet 7, der, som nævnt
10 ovenfor, befinder sig inden for boretårnet 3's operationsområde. Når drivorganet 14 sænkes ned, vil det derfor komme i indgreb med pælehovedet 7, hvorefter pælen 6 ved aktivering af drivorganet 14 drives ned til ønsket
15 dybde i havbunden 10.

Under neddrivningen af pælen er drivorganet 14 af pælehovedet 7 blevet ført uden for boretårnets operationsområde og hænger derfor, som vist i fig. 8, nu skråt i wiren 5.
20 Når drivorganet slipper pælehovedet i denne position, vil det derfor kunne komme i voldsomme svingninger, der kan være meget farlige og ødelæggende i betragtning af, at et drivorgan, såsom en hammer, typisk kan have en længde på 16-18 m og en vægt på 300-500 tons.

25 Under drivorganet 14's ophejsning styres fortrinsvis dets nedre ende derfor til at begynde med ifølge opfindelsen skråt ind- og opefter, indtil drivorganet hænger frit nede efter i wirens lodlinie, hvor det befinder sig i en
30 naturlig balancetilstand. Ved en foretrukket udformning af fremgangsmåden ifølge opfindelsen finder dette sted ved at lede drivorganets nedre ende glidende op langs samme slidske 15, som anvendtes til at lede pælespidsen 8 ind i pælestyret 12's øvre ende 13, men i modsat retning.

35 Dette ses bedst af fig. 9, der viser en platform 1, som skal funderes med tre pæle. En af disse pæle 6 er alle-

rede anbragt i det i figuren til højre liggende pælestyr 12 og drevet ned til næsten endelig dybde i havbunden 10, ved hjælp af en hammer 14. Når denne operation er færdig, frigøres hammeren fra pælehovedet 7, og under den efterfølgende ophejsning vil hammeren da, som vist med punkteret streg, med sin nedre ende komme til at hvile mod slidskens 15 og blive trukket op langs denne af wiren, indtil den hænger roligt frit nedefter i wirens lodlinie (ikke vist). Herved sikres det fuldstændigt, at hammeren ikke som et mægtigt pendul svinger ind i platformen og beskadiger denne, når indgrebet med pælehovedet udløses.

Som det fremgår af ovenstående, kan samtlige operationer i forbindelse med bundsætning og installering af især mindre off-shore platforme på havbunden således ifølge opfindelsen udføres ved hjælp af den borerig, som normalt alligevel befinder sig på borestedet, og der opnås herved store økonomiske- og jævnlige også tidsmæssige besparelser.

Ved den i fig. 10, 11 og 12 viste foretrukne udførelsesform er slidskerne 15 fast monteret på platformens fundament, idet der da findes en slidske til hvert pælestyr, således at installationsoperationerne umiddelbart kan påbegyndes, så snart platformen er blevet bundsat. Slidsken kan imidlertid også være indrettet således, at den kan monteres løsbart på platformens fundament, og i dette tilfælde kan samme slidske anvendes til anbringelse af mange pæle, og endvidere kan slidsken eller slidskerne være anbragt på en helt anden konstruktion, som er placeret ved platformen, således at fremgangsmåden og indretningen ifølge opfindelsen også kan anvendes til installation af platforme, som ikke er forsynet med slidsker.

Ovenfor er beskrevet og på tegningen vist foretrukne udførelsesformer ifølge opfindelsen, idet disse dog alene

er eksempelvis. Der kan således inden for kravenes ramme tænkes mange andre udførelsesformer. F.eks. kan pælespid-sen og drivorganets nedre ende styres af wiretræk i stedet for af slidsken.

5

10

15

20

25

30

35

P a t e n t k r a v:

1. Fremgangsmåde til at anbringe de til installation af
5 en pælefunderet off-shore platform, f.eks. en udvindings-
platform hørende pæle, hvorved disse drives ned i havbun-
den gennem pælestyr, som er fastgjort på platformens fun-
dament, k e n d e t e g n e t ved, at pælene en efter en
10 med pælehovedet øverst hejses op ved hjælp af et spil,
som er anbragt i eller i forbindelse med boretårnet på en
ved borestedet placeret borerig til en passende beliggen-
de position over platformen, hvor pælen fortrinsvis hæn-
ger frit i spillets wire med en mindre afstand til plat-
formens midterakse end det tilhørende pælestyrs øvre en-
15 de, og at pælen dernæst sænkes ned, idet dens spids her-
under til at begynde med styres skråt ud- og nedefter mod
pælestyrets øvre ende, til den når ind i denne, hvorefter
pælen fortsætter ned gennem pælestyret til havbunden og
slutteligt drives ned til ønsket dybde i denne ved hjælp
20 af et i spillets wire ophængt drivorgan, hvis fortrinsvis
nedre ende under drivorganets efterfølgende ophejsning
til at begynde med styres skråt ind- og opefter, indtil
drivorganet hænger frit nedefter i wirens lodlinie.
- 25 2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t
ved, at pælespiden under pælens nedsænkning til at be-
gynde med styres skråt ud- og nedefter mod pælestyrets
øvre ende, til den når ind i denne, idet spidsen ledes
glidende langs en i tværsnit fortrinsvis C- eller U-for-
30 met slidske, som strækker sig med en passende hældning
opefter fra pælestyrets øvre ende til i hvert fald i det
væsentlige ind under den position, som pælespiden indta-
ger i pælens ovennævnte frit hængende stilling.
- 35 3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n d e
t e g n e t ved, at et drivorgan til f.eks. med repete-
rende slag eller vibrationer at drive pælen ned i havbun-

- den hejses op ved hjælp af boretårnets spil til en passende position, som ligger i hovedsagen vertikalt over pælehovedet på den pæl, som skal neddrives, og at drivorganet dernæst sænkes ned til indgreb med pælehovedet og neddrivning af pælen til ønsket dybde i havbunden, hvorefter drivorganet atter hejses op, idet fortrinsvis dets nedre ende herunder til at begynde med ledes glidende op langs slidsken, indtil drivorganet hænger frit nedefter i wirens lodlinie.
4. Indretning til udøvelse af fremgangsmåde ifølge krav 1, 2 eller 3, *k e n d e t e g n e t* ved, at den omfatter mindst én i tværsnit fortrinsvis C- eller U-formet slidske, som strækker sig med en passende hældning opefter fra den øvre ende af et pælestyr til i hvert fald i det væsentlige ind under den position, som pælespidsen på en pæl, der skal sættes i pælestyret, indtager i pælens ovennævnte frit hængende stilling.
5. Indretning ifølge krav 4, *k e n d e t e g n e t* ved, at slidsken er anbragt med en hældningsvinkel i forhold til et horisontalt plan på mellem 20° og 70°, fortrinsvis mellem 40° og 60°, især mellem 45° og 55°.
6. Indretning ifølge krav 4 eller 5, *k e n d e t e g n e t* ved, at slidsken er fast monteret på platformen.
7. Indretning ifølge krav 4 eller 5, *k e n d e t e g n e t* ved, at slidsken er løsbart monteret på platformen.
8. Indretning ifølge krav 4 eller 5, *k e n d e t e g n e t* ved, at slidsken er monteret på en anden ved platformen anbragt konstruktion, f.eks. boreriggen.

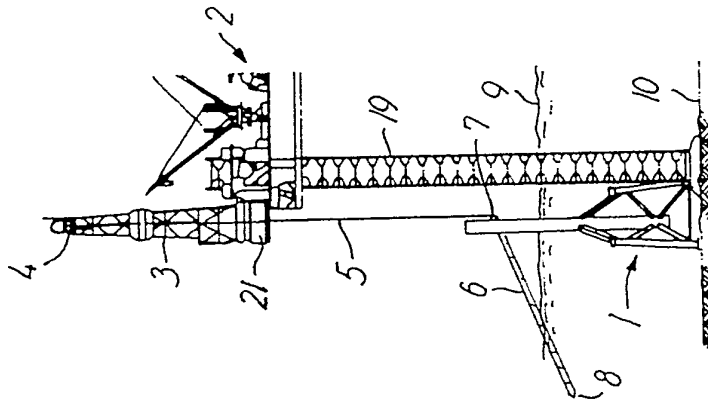


FIG. 4

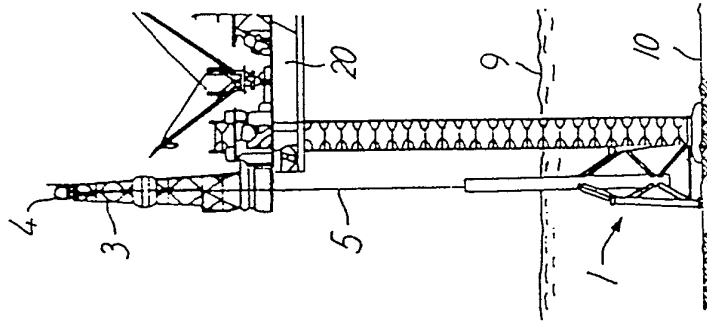


FIG. 3

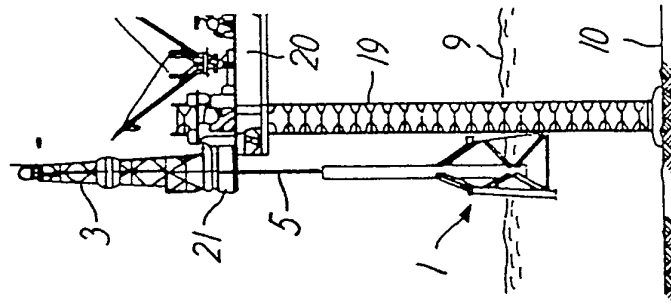


FIG. 2

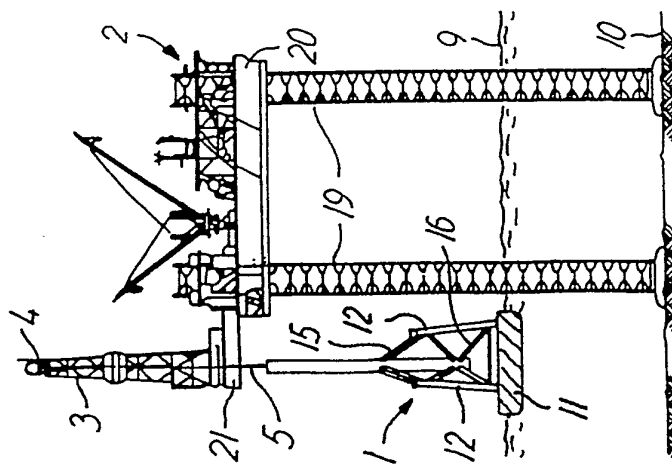


FIG. 1

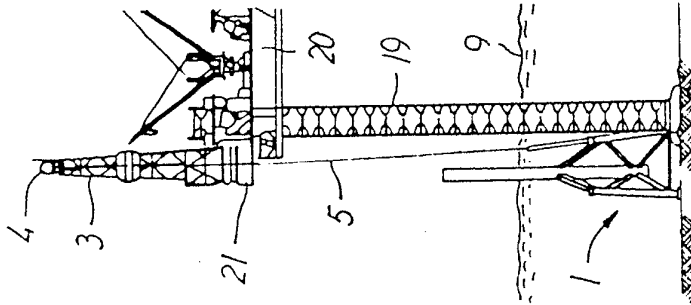


FIG. 8

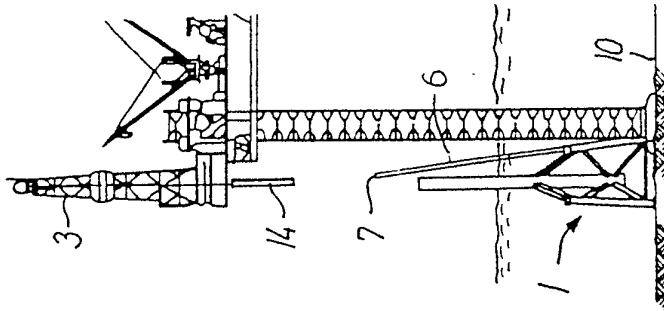


FIG. 7

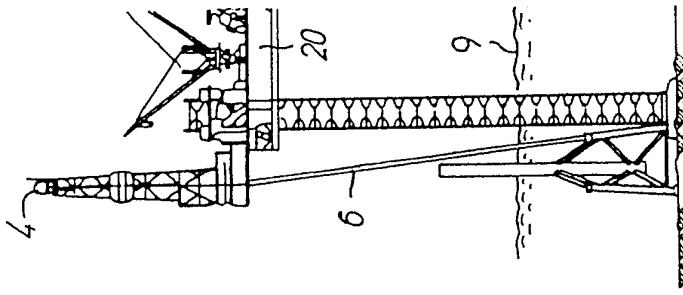


FIG. 6

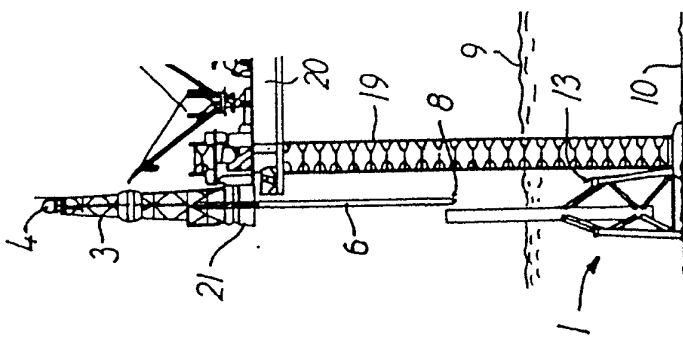


FIG. 5

