

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGESESSKRIFT



(11) 157203 B

(21) Patentansøgning nr.: 0402/86

(22) Indleveringsdag: 28 jan 1986

(24) Løbedag: 24 maj 1985

(41) Alm. tilgængelig: 28 jan 1986

(44) Fremlagt: 20 nov 1989

(86) International ansøgning nr.: PCT/US85/00995

(86) International indleveringsdag: 24 maj 1985

(85) Videreførelsesdag: 28 jan 1986

(30) Prioritet: 29 maj 1984 US 614585

(51) Int.Cl.⁴ E 02 B 17/08

(71) Ansøger: *BETHLEHEM STEEL CORPORATION; Bethlehem; PA 18016, US

(72) Opfinder: James Edward *Steele; US

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

(54) Borerig

402-86

(56) Fremdragne publikationer

NO freml. skrift nr. 133185 og 143711
US pat. nr. 2352370, 3927535 og 4224005

(57) Sammendrag:

402-86

En mobil, i havet anbragt, løftelig og sænkelig borerig, der kan indstilles i forhold til en bældende søbund (1) og omfatter et underlag (2), en søjle (5) med flere ben svingeligt forbundet med underlaget og en arbejdsplatform (8) glideforskydeligt monteret på søjlen (5). Der findes organer til uafhængig lodret justering af mindst ét ben (6) og til selektiv bevægelse af en udragende borerenhed (12) på arbejdsplatformen (8), og der er en forsat ballasteringsenhed (42) ved den anden ende af arbejdsplatformen (8).

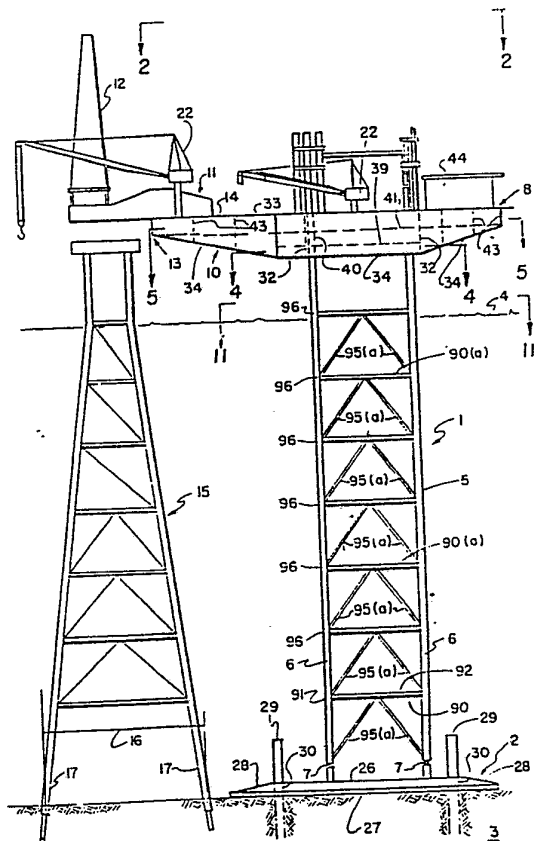


FIG. 1

DK 157203 B

Opfindelsen omhandler en borerig af den i krav 1's indledning angivne art, især til optagning af olie og naturgas fra undersøiske områder i en dybde på ca. 200 m. Sådanne havbundsområder kan have en hældende overflade, der vil medføre en uacceptabel hældning fra lodret for en arbejdsplatform, der er monteret på en central søjle, som er forbundet med et på havbunden anbragt underlag.

Fra norsk patentskrift nr. 133 185 kendes en boreplatform, der understøttes af fire trekantformede ben, der kan bevæges gennem støttefoden, idet de ikke er fastgjort til dennes overside. Det samme gælder for den fra USA-patentskrift nr. 3 927 535 kendte boreplatform.

Fra norsk patentskrift nr. 143 711 kendes et kugleled til vinkelmæssig orientering af støttebenene i forhold til støttefoden, men ikke til en lodret hævnning eller sænkning af benene. Det samme gælder for den fra USA-patentskrift nr. 2 352 370 kendte kranunderstøtning til undersøisk boring.

Fra USA-patentskrift nr. 4 224 005 kendes en konsol-borerig med ved støttebenenes ender anbragte spyddåser til nedstikning i en i det væsentlige vandret forløbende havbund.

Opfindelsen har til formål at tilvejebringe en borerig af den indledningsvis angivne art, der rimelig let og sikkert kan monteres og understøttes på en hældende havbund.

Dette opnås ifølge opfindelsen ved at udforme boreriggen som angivet i krav 1's kendetegnende del, hvor de enkelte ben kan løftes og sænkes hvert for sig.

Som angivet i krav 3 kan søjlens tværafstivning omfatte mindst ét svingeligt forbundet sæt skråstivere, så at

søjlen kan udbøjes under den lodrette justering af de enkelte ben.

Opfindelsen forklares nærmere nedenfor i forbindelse med tegningen, hvor:

5 fig. 1 er en skematisk opstalt af boreriggen ifølge opfindelsen, anbragt ved et produktionstårn,

fig. 2 er en afbildning fra oven af arbejdsplatformens øverste dæk, set i pilretningen 2-2 på fig. 1,

fig. 3 er en plan afbildning af underlaget,

10 fig. 4 er et snit gennem arbejdsplatformen langs linien 4-4 på fig. 1,

fig. 5 er et snit gennem arbejdsplatformen langs linien 5-5 på fig. 1,

15 fig. 6 er en perspektivisk afbildning af et benforskydningsorgan til at bevæge platformen op og ned i forhold til underlaget og søjlen,

fig. 7 er en afbildning af det bevægelige åg for benforskydningsorganet på fig. 6,

20 fig. 8 er et snit med fjernede dele gennem fig. 7 langs linien 8-8,

fig. 9 er et snit med fjernede dele gennem fig. 7 langs linien 9-9,

fig. 9(a) viser det nederste parti af fig. 9 med fjernede dele,

fig. 10 er en skematisk afbildning med fjernede dele af søjlen, der viser benene svingeligt forbundet med underlaget og svingelige tværstivere,

5 fig. 10(a) er en afbildning af et første organ til lodret justering af benet,

fig. 11 er et snit med fjernede dele gennem søjlen på fig. 1 langs linien 11-11,

10 fig. 12 er en afbildning med fjernede dele af det øverste parti af et organ til svingelig forbindelse af et ben med underlaget og omfattende et første organ til lodret justering af benet,

fig. 12(a) viser den nederste del af et organ til svingelig forbindelse af et ben med underlaget, med fjernede dele,

15 fig. 13 er en plan afbildning af et ben med et andet organ til lodret justering af benet,

fig. 14 er et snit gennem fig. 13 langs linien 14-14,

fig. 15 er en skematisk opstalt af søjlen med på denne hængslede bundrørsstyr,

20 fig. 16 er et snit gennem fig. 15 langs linien 16-16 med fjernede dele,

fig. 18 er en isometrisk afbildning af et borerørforankringsorgan,

25 fig. 18(a) er et længdesnit gennem forankringsorganet på fig. 18,

fig. 19 er et længdesnit gennem et ben med et tredje organ til lodret justering af benet,

fig. 19(a) er en afbildning af det nederste parti af et ben forbundet svingeligt med underlaget,

5 fig. 20 er et snit gennem fig. 19 langs linien 20-20,

fig. 21 er et snit gennem fig. 19 langs linien 21-21,

fig. 22 er et snit gennem fig. 19 langs linien 22-22, og

fig. 23 er et snit gennem fig. 22 langs linien 23-23.

10 Fig. 1 viser en borerig 1 med et underlag 2 til anbringelse på en havbund 3 under en havoverflade 4. Til underlaget 2 er der svingeligt fastgjort en søjle 5 med et antal ben 6, der er svingeligt fastgjort ved 7 som nærmere beskrevet nedenfor. I den foretrukne udførelsesform har søjlen 15 tre ben anbragt således, at et vandret snit er trekantformet. Der kan også anvendes en firebenet søjle med kvadratisk eller rektangulært tværsnitsprofil.

20 Søjlen 5 strækker sig lodret op i en strækning på over 200 m fra underlaget 2 til at rage op over havoverfladen 4. Højden af søjlen 5 er vilkårlig og er bestemt af den havdybde, hvor boreriggen 1 skal operere.

25 På søjlen 5 er der glideforskydeligt monteret en arbejdsplatform 8. Som vist på fig. 1 og 2 er platformen 8 monteret på søjlen 5 således, at søjlen 5 strækker sig gennem platformens centrale parti 9. Arbejdsplatformen 8 omfatter et par stationære parallelle udragende arme 10, der rager ud fra platformens centrale parti 9.

På arbejdsplatformen 8 er der bevægeligt monteret en

slædeenhed 11 med et boreudstyr 12. Slædeenheden 11 er bevægelig ved hjælp af (ikke viste) konventionelle organer i en retning parallel med de udragende arme 10. Som vist på fig. 1 er slædeenheden 11 bevægelig til at nærme sig kanten 13 af armene 10 på skinner 14, så at slædeenheden kan lejres i en væsentlig afstand fra søjlen 5. Det forstås således, at den udragende slædeenhed 11 omfatter et stationært parti (armene 10) og et bevægeligt parti således, at slædeenheden kan bevæges langs skinnerne 14 fra platformens centrale parti 9 til en yderste udragende stilling forbi enden 13 af armene 10. Slædeenheden 11 bevæges imod det centrale parti 9 under bugsering og positionering af bore-riggen 1, hvorefter slædeenheden bevæges til den yderste udragende stilling til at kunne arbejde lodret over et boretårn 15 på fig. 1.

På grund af den store havdybde strækker boretårnet 15 sig opad med en stor afstand og kræver en væsentlig afstand 16 mellem sine ben 17 af stabilitetsgrunde. Underlaget 2 kan kun strække sig imod boretårnsbenene 17 langs havbunden 3, og armene 10 plus slædeenheden 11 må strække sig ud forbi underlaget 2 med en tilstrækkelig afstand til at kunne placere boreudstyret 12 lodret oven over oversiden af produktionstårnet 15.

Som vist på fig. 2 og 3 er boreenheden 12 bevægelig monteret på skinner 19, der forløber tværs over de stationære arme 10. Slædeenheden 11 er således universalt vandret bevægelig, idet boreudstyret 12 kan bevæge sig langs skinnerne 19 og slædeenheden 11 langs armene 10 på skinnerne 14. Arbejdsområdet 20 mellem armene 10 og ydersiden af kanten 21 på det centrale parti 9 betjenes af den universalt bevægelige slædeenhed 11, og arbejdsområdet 20 strækker sig udad fra mellemrummet mellem armene 10 som følge af slædeenhedens mulighed

for at skydes ud forbi kanten 13 af armene 10. Kombinationen af stationære og bevægelige udragende komponenter forøger således væsentligt arbejdsområdet for slædeenheden 11, hvilket er meget væsentligt for store konstruktioner til dybvandsboring.

Der anvendes ikke viste konventionelle organer til at bevæge slædeenheden 11 og boreudstyret 12, ligesom der på arbejdsplatformen 8 er monteret konventionelle kraner 22 på passende steder. På slædeenheden 11 er der monteret en rørmagasineringsreol 23, vist anbragt mellem boreudstyret 12 og platformens centrale parti 9, hvilken magasineringsreol 23 bevæger sig sammen med boreudstyret 12.

UNDERLAGET

Som vist på fig. 1 og 3 er underlaget 2 i det væsentlige rektangulært i vandret billede. Underlaget 2 er opbygget med et antal hule, vandtætte kamre 24 afgrænset af hinanden skærende plader 25 og en øverste overflade 26 og en underste overflade 27. Kamrene 24 er udstyret med konventionelle (ikke viste) ventiler, der kan åbnes og lukkes til selektivt at indlade havvand til at flottere underlaget 2 på fastlagte tidspunkter. Ventilerne kan betjenes fra arbejdsplatformen 8 ved hjælp af (ikke viste) konventionelle forbindelser, eksempelvis af hydraulisk art, når underlaget 2 befinder sig i sin løftede stilling ved havoverfladen 4. Kamrene 24 er også forbundet med (ikke viste) konventionelle organer til at trykke luft ind i et eller flere af kamrene 24 til at udstøde havvandet fra disse til afballastering af underlaget 2 til nedbringelse af dets vægt. Trykindpresningsorganerne er også forbundet med arbejdsplatformen 8, så at de kan aktiveres, når underlaget 2 befinder sig ud for havoverfladen 4.

Underlaget 2 har hældende sideflader 28 til at formind-
ske strømningsmodstanden under bugsering af underlaget
til arbejdsstedet og til at minimalisere modstanden
over for undersøiske strømme, når underlaget ligger
5 på havbunden 3.

Underlaget 2 kan også forsynes med et rør 29 gennem
underlaget til forankring af dette i havbunden 3. Røre-
ne 29 kan løftes og sænkes gennem kanaler 30 i underla-
get 2 ved hjælp af kranen 22 på arbejdsplatformen 8.
10 Rørene 29 kan sænkes i stilling af kranen 22, når under-
laget 2 flotterer nær ved havoverfladen 4. Efter anbrin-
gelsen af rørene 29 kan der indsættes (ikke viste) tap-
per mellem rørene 29 og underlaget 2 til at blokere
rørene 29 i stilling.

15 Som vist på fig. 18 og 18(a) er rørene 29 fortrinsvis
hule med tætlukkende anbragte indvendige hoveder 31
til at danne indvendige vandtætte rum til at lette flot-
tering og fjernelse af rørene 29.

ARBEJDSPLATFORMEN

20 Som vist på fig. 1 og 4 består arbejdsplatformen 8 af
et antal rum mellem samforbundne lodret udstrakte plader
32 (fig. 1), der er svejset til et øverste dæk 33 og
et nederste dæk 34. Plader 37 strækker sig lodret mellem
dækkene 33 og 34 og på langs mellem siderne 35 og 35(a).
25 Plader 38 strækker sig lodret mellem dækkene 33 og 34
samt på langs mellem pladerne 37 og 32. I kombination
danner pladerne 37 og 38 den inderste væg af et første
underdæks arbejdsområde samt åbningen i arbejdsområdets
centrale område 9 til gennemgang af den centrale søjle
30 5. Vandret udstrakte plader 32(a) er svejset mellem
siderne 35 og 35(a) samt 36 og 36(a) for arbejdsplatfor-
men 8. I kombination strækker pladerne 32, 32(a) sig

lodret mellem dækkene 33 og 34 og vandret mellem siderne 35, 35(a), 36 og 38 og danner et første arbejdsområde mellem dækkene 33 og 34. Som vist på fig. 1 kan det første underdæks arbejdsområde opdeles i et antal arbejdsniveauer og arbejdsrum ved en passende anbringelse af vandrette dækplader 39 og lodrette vægplader 40.

Som vist i fig. 1 og 5 er der tilvejebragt et andet underdæks arbejdsniveau ved en vandret anbragt plade 41, der strækker sig parallelt med det øverste dæk 33 og det underste dæk 34 i det centrale parti 9. Pladen 41 strækker sig mellem pladerne 35 og 35(a); 35, 35(a) og 38; 36, 36(a) og 38. Ved toppunktsenden 42 forstås den ende, der svarer til et hjørne dannet af de i trekantform anbragte søjleben 6. Det forstås, at den trekantede søjle 5 har et par ben 6 anbragt ud for hver udragende arm 10, som danner grundlinien for en ligesidet trekant (set i vandret snit), og at det tredje ben 6 er anbragt modsat armene 10 til dannelselse af toppunktet af den nævnte trekant.

Hver udragende arm 10 er opdelt i et antal hule rum af plader 35, det nederste dæk 34 og indvendige armoverfladeplader 35(c). Det andet underdæks arbejdsområde er yderligere opdelt i et antal rum ved hjælp af plader 43, der strækker sig lodret mellem dækkene 33 og 34.

Hvert af rummene i toppunktsenden 42 er ballasterbare, dvs. forsynet med (ikke viste) konventionelle ventiler og pumpeorganer, der kan anvendes til påfyldning og tømning af rummene.

Rummene i hver udragende arm 10, især de rum, der er beliggende ud for yderenden 13, holdes tomme, idet de udragende arme 10 er ballasteret ved vægten af den udragende slædeenhed 11 og boreudstyret 12.

Toppunktsenden 42 omfatter et antal ballasterbare rum, der anvendes som ballast, medens armene 10 også omfatter et antal rum, der er tomme ud for yderenden 13. Den ballasterede toppunktsende 42 fyldes og tømmes selektivt med ballastvand som funktion af, hvor langt
5 slædeenheden 11 er bevæget ud langs armene 10. Opholdsrum 44 er anbragt over toppunktsenden 42 til at forøge ballasten.

Positioneringen af arbejdsudstyr i de resterende underdæks rum samt på selve arbejdsdækket er således fordelt, at der tilvejebringes en i det væsentlige jævnt fordelt vægt omkring søjlen 5. Ved de ballasterbare rum i toppunktsenden 42 og de tomme rum i armene 10 er der således tilvejebragt en borerig med en forøget evne til
15 at kunne række langt ud over et boretårn under bevarelse af belastningscentret over centret af søjlen 5 og underlaget 2, hvilket er meget vigtigt for dybvandskonstruktioner.

I den foretrukne udførelsesform er den centrale søjle 5 trekantet, men den kan også være kvadratisk eller rektangulær, i hvilket tilfælde toppunktsenden 42 skal erstattes af et andet par ben 6, der forløber parallelt med det første par ben ud for armene 10. De ballasterbare rum vil ligge op imod det andet par ben 6.

25 LØFTEMEKANISMEN

Som vist på fig. 5 er der på hvert ben 6 af søjlen 5 anbragt en løftemekanisme 50 til at bevæge arbejdsplatformen 8 op og ned i forhold til underlaget 2 og søjlen 5.

Løftemekanismen 50 omfatter et bevægeligt halvcirkulært
30 åg 51 (fig. 6 og 7), der strækker sig langs yderperi-

ferien 6(a) på det hule rørformede ben 6 af søjlen 5. Åget 51 spænder over yderperiferien 6(a), fordi inderperiferien er optaget af tværstivere som nærmere beskrevet nedenfor.

5 Det bevægelige åg 51 omfatter en øverste konsol 52 og en nederste konsol 52(a), der er fastgjort til hinanden via lodret udstrakte sideplader 53. Ved de diametralt modstående steder på benet 6 er der til sidepladerne 53 fastgjort en første og en anden tapboks 54 og 55, 10 hvis opbygning er i det væsentlige ens.

Tapboksen 55 omfatter lodret udstrakte sideplader 56, der er stift fastgjort til hinanden ved hjælp af endeplader 57. Hver tapboks 55 er et stift hult legeme med et i det væsentlige rektangulært vandret tværsnitsprofil, som er yderligere opdelt i et antal lodret adskilte rum ved hjælp af vandret udragende tapboksplader 58 (fig. 8). I hvert rum er der fastmonteret en vandret forløbende hydraulisk donkraft 59, 62. Donkraften 59, 20 62 aktiveres ved et konventionelt hydraulisk organ, såsom luft, gennem konventionelle indløbs- og udløbsporte 60, 61 til at aktivere en forankringstap 62 selektivt ind i og ud fra diametralt modstående spalter 63 i søjlebenet 6. Hver tapboks 54 og 55 bærer således et antal lodret adskilte, vandret orienterede donkrafter 25 til selektivt at drive forankringstapperne 62 ind i og ud fra de lodret adskilte åbninger 63 i benet 6. I stedet for kan der tilvejebringes en donkraft, som kan drive mere end en enkelt forankringstap 62, helt op til alle forankringstapperne i en given tapboks.

30 Det bevægelige åg 51 kan frit bevæges lodret langs benet 6. Gennem åbninger i den øverste og den nederste konsol 52, 52(a) på åget 51 strækker der sig lodret to styresøjler 64, der forløber parallelt med benene

6, og som permanent er fastgjort til det øverste dæk 33 på konventionel måde.

I tapboksene 54 og 55 er der omkring tapperne 62 og forløbende mellem tværpladerne 58 anbragt elastiske absorptionspuder 65 til at absorbere belastningskræfter. Puderne 65 virker som fjedre. Konstruktionen skulle foretages mege præcist, såfremt tapperne 62 hvilede på metal mod metal. Ved at indsætte elastiske puder 65 formindskes den påkrævede nøjagtighed, og alle tapperne 62 kan fordele belastningen ligeligt.

Lodret under det førset halvcirkulære bevægelige åg 51 er der et andet halvcirkulært åg 70, som er stationært. Det stationære åg 70 ligger også i afstand fra og spænder omkring det ydre parti 6(a) på benet 6 og har en øverste knægt 71. Styresøjlerne 64 strækker sig også igennem åbninger i den øverste knægt 71. Til den øverste knægt 71 er der permanent fastgjort tapbokse 72 og 73, som ligger i en lodret afstand direkte under de tilsvarende tapbokse 54 og 55 på det bevægelige åg 51. Tapboksene 72 og 73 har den samme konstruktion som de ovenfor beskrevne tapbokse 54 og 55. Imidlertid strækker tapboksene 72 og 73 sig lodret nedad gennem spalter i det øverste dæk 33 og alle indskudte plader i arbejdsområderne under det øverste dæk 33, og hver tapboks berører det nederste dæk 34, hvor hver tapboks er permanent fastgjort til det nederste dæk 34 (fig. 6). Det forstås således, at det stationære åg 70 er permanent fastgjort til arbejdsplatformen 8 og bevæger sig op og ned i forhold til benet 6, når hele arbejdsplatformen 8 bevæges op og ned.

I hver tapboks 72 og 73 er der et antal lodret adskilte, vandret orienterede donkrafte 59, 62 til selektivt at indgribe i åbningerne 63 i benet 6 ved forankringstap-

perne 62. Hver tapboks 72, 73 omfatter fortrinsvis syv vandret orienterede donkrafte, og hver tapboks 54, 55 fem sådanne donkrafte. Det stationære åg 70 omfatter syv forankringstapper 62 og det bevægelige åg 51 fem sådanne af stabilitetsmæssige grunde, fordi det stationære åg 70 vil optage den forøgede belastning som følge af forbelastning og boring, når platformen 1 er i sin driftsmæssige stilling.

Mellem det første åg 51 og det andet åg 70 er der indskudt et antal lodret forløbende hydrauliske donkrafte 80. En donkraft 80 har en sokkel 81, der er svingeligt fastgjort til den øverste knægt 71 på det stationære åg 70 ved hjælp af en splitforbindelse 82 af konventionel art. Splitforbindelsen 82 tilvejebringer en svingelig forbindelse mellem donkraftene 80 og tapboksene 72 og 73 på det stationære åg 70 til at justere lette manglende flugtninger mellem benene 6 og arbejdsplatformen 8.

Donkraftens øverste stempelstang 83 er også svingeligt fastgjort til den nederste knægt 52(a) på det bevægelige åg 51 ved hjælp af en anden konventionel splitforbindelse 82(a). Som følge af de to splitforbindelser 82 og 82(a) er donkraftene 80 universalt svingelige til at kunne justere for manglende flugtninger mellem benene 6 og løftmekanismerne 50. I en foretrukken udførelsesform er der anbragt tre donkrafte 80 mellem hvert par øverste tapbokse 54 og dennes tilsvarende nederste tapboks 72, henholdsvis 55 og 73. Der kan vælges et andet antal donkrafte afhængigt af den tilsigtede belastning, der skal bæres og bevæges.

SØJLEN

Som vist på fig. 1, 10 og 11 er søjlen 5 fortrinsvis

udformet med tre ben og som et tværafstivet tårn med et trekantet vandret tværsnitsprofil, og tårnets lodrette ben 6 er udformet som hule rør. Hvert par ben 6 er forbundet med en vandret forløbende ydre stiver 90 i et første vandret plan 91 ud for underlaget 2. Den ydre stiver 90 er fortrinsvis udformet af to legemer, som er svingeligt forbundet ved et midterpunkt 92 ved hjælp af en tap 93 og en konsol 94 af konventionel art. Til midtpunktet 92 er der også svingeligt fastgjort et par diagonalt forløbende stivere 95, der strækker sig nedad til forbindelse med hvert sit ben af benparret 6. Arrangementet af ydre stivere 90 og diagonale stivere 95 er vist svingeligt forbundet ved det første vandrette niveau af stivere over underlaget 2. Ved efterfølgende niveauer 96 oven over det første niveau 91 er der tilsvarende anbragt stivere 90(a) og 95(a) på samme måde. Ved hvert niveau 96 er stiverne 90(a) og 95(a) dog fast forbundne ved midtpunkterne i modsætning til stiverne 90 og 95. Grunden til den svingelige forbindelse opklares nedenfor i forbindelse med beskrivelsen af den lodrette justering af tårnbenene 6. Endvidere er der til hvert par vandrette ydre stivere 90 eller 90(a) ved midtpunktet af disse i et givet plan fastgjort en indre stiver 97 (se fig. 11) forløbende i det væsentlige vandret.

Denne kombination af de tre ben 6, tværafstivet i et givet vandret plan ved de ydre vandrette stivere 90, 90(a), de diagonalt forløbende stivere 95, 95(a) og de indre vandrette stivere 97, udgør et enkelt tårn, der er tværafstivet uafhængigt af den justerbare arbejdsplatform 8. En sådan uafhængig tværafstivning, der ikke afhænger af nogen tværafstivning fra arbejdsplatformen 8, frembyder en væsentlig stivhed over for vind- og bølgepåvirkninger, når underlaget 2 er lejret på havbunden 3 ca. 200 m under havoverfladen 4.

VIPPEMEKANISMEN

Som vist på fig. 10, 12 og 12(a) er der permanent i underlaget 2 fastgjort et underste benparti 100, der bærer et nederste kugleleje 101. Det nederste benparti
5 100 strækker sig op over underlaget 2 med et hult rørformet afsnit 102, der afsluttes med en indvendig øverste kuglelejepude 103.

I hvert af de hule rørformede ben 6 er der lejret en roterbar aksel 104 med et gevindparti 105, der er indskruet i et tilsvarende gevind 106 på den indvendige
10 overflade af benet 6. Akselen 104 afsluttes forneden med en kuglelejepude 107, der er lejret på kuglelejesædet 101. Fra aksellegemet udrager der over den nederste ende 107 en anden eller øverste kuglelejepude 108,
15 der ligger an imod den øverste kuglelejepude 103. Ekstra drejelige sidestyrelejer 109 ligger an imod akselen 104 til at understøtte denne under rotationen.

På den øverste ende af akselen 104 er der fastgjort et første organ 110 til at rotere akselen 104, idet
20 der på den øverste akselende 111 er fastkilet et første og et andet konisk tandhjul 112 og 113 af konventionel art. Tandhjulet 113 indgriber med tandhjulet 112 og roteres af et tandhjul 113(a) via en kædeforbindelse 114 med et konventionelt rotationsorgan 114(a)
25 anbragt på arbejdsplatformen 8 (fig. 10(a)). Når akselen 104 roterer i gevindene 105 og 106, svinger den underlaget 2 til en stillingsændring fra vandret til en hældende vinkel, når underlaget befinder sig over havbunden 3.

30 Som tidligere nævnt kan hvert ben 6 justeres for sig i forhold til underlaget 2, og tandhjulsmekanismen foretrækkes anvendt, når underlaget 2 befinder sig umid-

delbart ved havoverfladen 4 til at muliggøre forbindelsen af kæden med tandhjulet og med rotationsorganet 114(a) på arbejdsplatformen 8.

5 Når underlaget 2 er helt ballasteret og/eller anbragt på havbunden 3, anvendes der et andet organ til drejning af akselen 104, som vist på fig. 13 og 14.

10 I hvert ben 6 er der anbragt et par vandret orienterede konventionelle donkrafte 120 og 121, beliggende diametralt modsat hinanden. Hver donkraft er svingeligt forbundet ved den ene ende 122 til et indvendigt vægparti af benet 6. Hver donkraftstempelstang 123 er svingeligt forbundet med et åg 124, der er udformet som to lodret adskilte parallelle vandrette plader 125 indbyrdes understøttet ved hjælp af lodrette plader 126.

15 Åget 124 bevæges inden for ågstyr 127 fastgjort til benene 6. Ved den øverste ende af akselen 104 er der en notet løftering 128. Et andet par modstående vandret orienterede hydrauliske donkrafte 129 og 130 er svingeligt anbragt diametralt modsat hinanden og indskyder

20 selektivt løftetapper 131 og 132 i notringen 128 ved aktivering af donkraftene. Der er (ikke viste) hydrauliske slanger, der strækker sig fra hver donkraft i benet 6, op langs dette og derfra til arbejdsplatformen 8 til aktivering af donkraftene 120, 121, 129 og

25 130 på konventionel måde.

Under drift aktiveres donkraftene 120 og 121 til indskydning af løftetapperne 131 og 132 i noterne i notringen 128 til at rotere akselen 104. Løftetapperne 131 og 132 trækkes tilbage af donkraftene 129 og 120,

30 donkraftene 120 og 121 omskiftes, og løftetapperne 131 og 132 genindsættes i noterne i notringen 128 til en ny rotationscyklus. Omløbsretningen af akselen 104 styres ved aktiveringsretningen for donkraftene 120 og

121 på konventionel måde.

Et tredje organ til rotation af akselen 104 er vist på fig. 19 - 23. Fig. 19 og 19(a) viser et hult ben 6 med en indvendig roterbar akse 104 med et gevindparti 105, der indgriber i et tilsvarende gevind 106 på inderfladen af benet 6. Akselen 104 har en nederste kuglelejpude 107 lejret på et sæde 101, alt som beskrevet ovenfor. Også en øverste kuglelejpude 103 og 108 er som beskrevet ovenfor, ligesom der er et tilsvarende tætlukningsorgan 133.

Den øverste ende 111 af akselen 104 omfatter et antal parallelle riller eller notgange 200, der strækker sig lodret langs akselen 104 parallelt med dennes akse 104. Rillerne 200 er periferisk adskilt langs omkredsen af akselen 104. Ud for og strækkende sig lodret over den riflede akselende 111 er der et vægparti 201 på benet 6, der indeholder et antal parallelt forløbende riller 203 på vægpartiets cirkulære inderflade. Som vist på fig. 20 danner rillerne 203 en vinkel i retning bort fra aksen af benet 6 til gradvis at spiralisere bort fra denne. Dette arrangement af riller 203 kan her betegnes som skruelinieriller nedad langs længdeudstrækningen af vægpartiet 201.

I benet 6 er der anbragt en hul vridebøsning 105 i indgreb med både rillerne 200 og 203. Vridebøsningen 205 indgriber med rillerne 200 via en rillerytter 209 ved sin nederste ende, som har fremspring 211, der indgriber med hver sin rille (se fig. 19 og 21).

Vridebøsningen 205 indgriber med rillerne 203 via vandret reciprokerbare vridetapper 213 med et første og et andet fremspring 215 og 217, der strækker sig gennem en åbning i vridebøsningen 205 og i den respektive ril-

le 203. Vridetapperne 213 er vandret udvidelige og sammentrækkelige, hvorved fremspringene 215 og 217 selektivt kan indgribe i og udløses fra rillerne 203 af nedenfor beskrevne grunde. Vridebøsningen 205 er permanent fastgjort såsom ved en møtrik og bolt 219 til den ene ende af en lodret reciprokerbar aksel 221 på en donkraft 223. Donkraften 223 er svingeligt fastgjort ved 224 på konventionel måde til en travers 225, der er permanent fastgjort i benet 6.

10 Under drift vil en lodret bevægelse af vridebøsningen 205 frembringe en rotation af akselen 104 som resultat af kombinationen af rillerytteren 209 i indgreb med rillerne 200 og fremspringet 215, 217 i indgreb med skruelinierillerne 203. Disse bringer vridebøsningen 15 205 til at rotere, når bøsningen bevæges lodret ved aktivering af donkraften 223.

Når donkraften 223 har bevæget akselen 221 til en yderstilling, enten udstrakt eller tilbagetrukket, er det nødvendigt at genanbringe akselen 221 til et næste slag 20 for at kunne fortsætte rotationen af akselen 104.

For at genpositionere akselen 221 er det nødvendigt at frigøre fremspringene 215, 217 fra skruelinierillerne 203, så at vridebøsningen 205 kan bevæges lodret uden at rotere akselen 104.

25 Som vist på fig. 22 og 23 omfatter vridetapperne 213 et første og et andet fremspring 215 og 217, hvilke fremspring er horisontalt reciprokerbare i forhold til hinanden. I en foretrukken udførelsesform er det ene fremspring 215 udformet som et hønligt legeme med en 30 bagud ragende arm 227, der er glideforskydelig i et hønligt legeme 217, udformet som et par bagud ragende arme 229. En åbning 231 er udformet i armen 227 svaren-

- de til åbninger 233 og 235 i armene 229. Åbningen 231 afgrænses af en første og en anden hældende overflade 237 og 239, som danner en indbyrdes konveks vinkel som vist på fig. 23. Gennem åbningerne 231, 233 og 235 strækker
- 5 der sig en lodret vridertapekspansionsstang 237, der er fastgjort til en lodret reciprokerbar donkraft 239, der er permanent monteret i vriderbøsningen 205 (fig. 19). Der er også tilvejebragt ikke viste konventionelle aktiveringsorganer for donkraftene 223 og 239.
- 10 Ekspansionsstangen 237 har et forsat parti, som danner toppe 241 og tilsvarende bunde 243. Når ekspansionsstangen 237 bevæges lodret, trykker toppene 241 imod overfladerne 237 og 239 og bringer fremspringet 215 til at reciprokere i vandret retning. På samme måde reci-
- 15 prokeres fremspringet 217 ved påvirkningen af toppene 241 imod styreplader 245, der er fastgjort til ørestykker 229 og strækker sig ind i åbningerne 233 og 235 til berøring med stangen 237. Ekspansionsstangen 237 understøttes af lejer 247.
- 20 Tværafstivningen af søjlen 5 modsætter sig den uafhængige lodrette justering af hvert ben 6 i forhold til underlaget 2. Den svingeligt forbundne udvendige stiver 90 og den diagonale stiver 95 muliggør en tilstrækkelig stor bøjning af søjlen 5 til at muliggøre en vis uafhængig vandret bevægelse af hvert ben 6 ved dettes nederste
- 25 punkt. Ved andre lodrette niveauer 96 tilvejebringes den påkrævede bevægelse af tværafstivningerne ved en elastisk deformation af disse. Naturligvis kan der om ønsket tilvejebringes ekstra svingelige forbindelser
- 30 ved andre niveauer 96.

Som vist på fig. 12(a) afsluttes benet 6 fornedet over det ophøjede parti 102 af benpartiet 100. Benet 6 og det ophøjede benparti 102 er vandtæt forbundne gennem

en bøjelig harmonikapakning 133, der omgiver benet 6 ved 134, såsom en kautsjukpakning, der er prespasset mod overfladen af benpartiet 102 og den nederste ende af benet 6. På tilsvarende måde tætslutter en pakning 5 135 imod det ophøjede parti 102. I det vandtætte ben 6 er der ifyldt en tætningsvæske, såsom en smøreolie og korrosionsbeskyttende olie. Tætningsvæsken holdes under tryk og på plads imod en øverste hovedplade 136, der er tætsluttet anbragt i benet 6. Valgfri smøreorga- 10 ner til smøring af kuglelejedelene 103 og 101, 107 og 108 er ikke vist. Harmonikapakningen 133 består af en bøjelig metaltyndplade og er lodret udstrækkelig og sammentrækkelig. Et lodret justeringsområde på op til 4 m foretrækkes.

15 Et andet træk ifølge opfindelsen er det hængslede rørstyr 150 som vist på fig. 15 og 16. Rørstyret 150 omfatter en støttearm 151, der er svingeligt fastgjort til søjlen 5 ved hjælp af et drejeligt samlestykke 152 forbundet med den ydre stiver 90, 90(a). Styrekabler 20 153 strækker sig fra en ydre støttering 154 opad mod et ben 6 og fortrinsvis op langs dette til et styreorgan 155, såsom et kranspil, anbragt på arbejdsplatformen 8. Styrekablerne 153 passerer hen over passende, ikke viste remskiver. Ved at forkorte eller forlænge 25 styrekablerne 153 kan armen 151 løftes eller sænkes.

Der er tilvejebragt et antal sådanne hængslede rørstyr 150 i et antal lodrette niveauer langs søjlen 5. Bore-røret 156 strækker sig gennem hver ydre støttering 154 og understøttes af denne.

30 Medens der ovenfor er beskrevet et apparat på hvert ben 6 til lodret og uafhængig justering af hvert ben i forhold til underlaget 2, kan man også svingeligt forbinde hvert ben 6 til underlaget 2 og tilvejebringe

et organ til lodret justering af et mindre antal af benene 6. Et sådant arrangement er mekanisk mindre kompliceret og derfor billigere at opbygge. Valget af det ben, der skal være justerbart, vil afhænge af, i hvilken retning søjlen 5 skal kunne vippe i forhold til hældningen af havbunden 3.

P a t e n t k r a v :

1. Mobil, på åbent hav anvendelig løftelig borerig, som kan indstilles svarende til en hældende havbund (3) og omfattende en støttefod (2), en vippelig søjle (5) med et antal hule rørformede ben (6), der hvert er svingeligt forbundet med støttefoden, en løftelig arbejdsplatform (8), der er glideforskydeligt monteret ved sit centrale parti (9) på søjlen, og som har et par parallelle, fastgjorte udragende arme (10), der strækker sig udad fra det centrale parti, og et ballasterbart parti (42) på den modsatte side af de udragende arme, en slædeenhed (11) monteret bevægeligt på arbejdsplatformens udragende arme, og et løfteorgan (50) indskudt imellem arbejdsplatformen og hvert søjleben til lodret bevægelse af arbejdsplatformen i forhold til støttefoden, k e n d e t e g n e t ved et organ (104, 110, 120, 121, 205) anbragt på mindst ét af benene (6) til uafhængig lodret løftning og sænkning af benet i forhold til støttefoden (2) til vipning af søjlen (5) således, at støttefoden kan hvile på den hældende havbund.

2. Borerig ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at hvert løfteorgan (50) omfatter et første (51) og et andet (70) halvcirkulært åg, der er lodret adskilt og spænder omkring en ydre periferi på hvert ben (6), og et antal lodret orienterede donkrafte (80) i forbin-

delse med det første og det andet åg, og at hvert åg bærer et antal lodret adskilte vandret orienterede hydrauliske donkrafte (59, 62), der er indrettet til selektivt at bringe reciprokerbare forankringstapper på donkraftstempleet i indgreb med lodret fordelte åbninger i benet (6).

3. Borerig ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at søjlens (5) ben (6) er tværafstivet af en vandret anbragt ydre stiver (90) ud for støttefoden (2) forbindende hvert benpar, og ved et par diagonalt forløbende stivere (95), der er svingeligt forbundne med midtpunktet af hver ydre stiver, og som strækker sig nedad og udad til en fast forbindelse med et tilhørende ben (6) af det pågældende benpar.

4. Borerig ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at der i et antal vandrette planer over det første vandrette plan ud for støttefoden (2) er anbragt andre vandrette stivere (90a) og par af diagonalt forløbende stivere (95a), som er stift fastgjort til hinanden og til søjlens (5) ben (6).

5. Borerig ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at midtpunkterne af de enkelte vandrette stivere (90) er indbyrdes forbundne via en indre stiver (97).

6. Borerig ifølge krav 1-5, k e n d e t e g n e t ved, at organet til uafhængig løftning eller sænkning af benet (6) omfatter en svingelig aksel (104), der er roterbart gevindmæssigt forbundet med benets inder-side og udstyret med et organ til at kunne svinges i alle retninger under akselens rotation, og et organ (110, 120, 121, 205) til rotation af akselen (104) til løftning eller sænkning af benet (6) i forhold til støttefoden (2).

7. Borerig ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t ved, at organet til rotation af akselen (104) omfatter et til akselen fastgjort notparti (128), et første par vandret orienterede hydrauliske donkrafte (120, 121)
5 beliggende modsat hinanden og svingeligt fastgjort til benet til rotation af akselen, et par åg (124), der er svingeligt fastgjort til det første par donkrafte (120, 121), og et andet par vandret orienterede hydrauliske donkrafte (129, 130) i ågene til diametral ind-
10 sætning og tilbagetrækning af et par løftetapper (131, 132) i noterne (128).
8. Borerig ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t ved, at organet (110) til rotation af akselen (104) omfatter et første konisk tandhjul (112) på akselen (104) og
15 et andet konisk tandhjul (113) i indgreb med det første tandhjul og rotationsmæssigt drevet af en kæde- og tandhjulsforbindelse (114, 113a), der strækker sig ud fra arbejdsplatformen (8).
9. Borerig ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t ved, at organet til rotation af akselen (104) omfatter inden
20 i hvert ben (6) et benparti (201) med et antal skruelinieformede riller (203), der strækker sig ned langs benets inderflade, et antal parallelt forløbende lodrette riller (200) ved akselens øverste ende (111),
25 en lodret reciprokerbar vriderbøsning (205) med et første organ (209) til indgreb med rillerne (200) og et andet organ (213) til selektivt indgreb med og frigørelse fra skruelinierillerne (203), og et organ (221, 223) anbragt i benet (6) til lodret reciprokering af vriderbøsningen (205).
30
10. Borerig ifølge krav 1-9, k e n d e t e g n e t ved, at støttefoden (2) har kanaler (30), hvorigennem respektive hule forankringstapper (29) kan føres ind

i havbunden (3).

11. Borerig ifølge krav 1-10, k e n d e t e g n e t ved, at et antal borerørsunderstøtninger (150) er svingeligt forbundne med søjlen (5) ved forskellige lodrette niveauer.

12. Borerig ifølge krav 1-11, k e n d e t e g n e t ved, at et par søjleben (6) ligger ud for de stationære udragende arme (10), og at et tredje ben (6) ligger modsat og i afstand fra benparret, så at søjlen har et trekantet vandret tværsnitsprofil.

13. Borerig ifølge krav 12, k e n d e t e g n e t ved, at arbejdsplatformens (8) centrale parti (9) omfatter et antal kamre omkring søjlen (5), af hvilke kamre nogle er ballasterbare.

14. Borerig ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t ved, at hvert ben (6) har et nederste parti (100) fastgjort til støttefoden (2), hvilket nederste benparti bærer et nederste kuglelejesæde (101), og et øverste rørformet afsnit (102), der strækker sig over støttefoden (2) og ender i et øverste kuglelejesæde (103), at akselen (104) afsluttes i en nederste kuglelejepude (107) anbragt på det nederste kuglelejesæde og en øverste kuglelelepude (108) liggende an imod det øverste kuglelejesæde (103), og et organ (133) til tæt lukning imellem benets (6) nederste parti og det øverste rørformede afsnit (102).

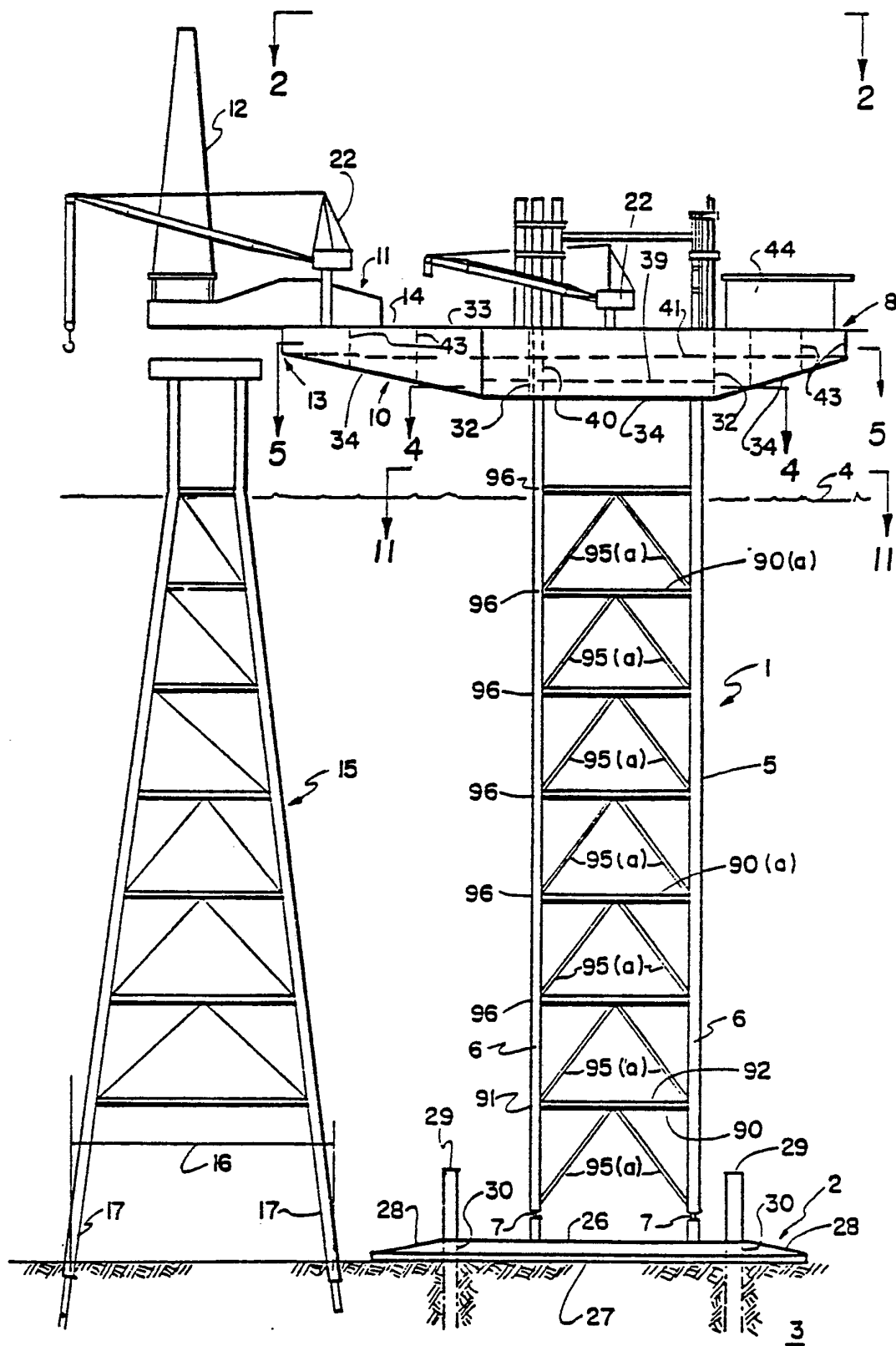


FIG. 1

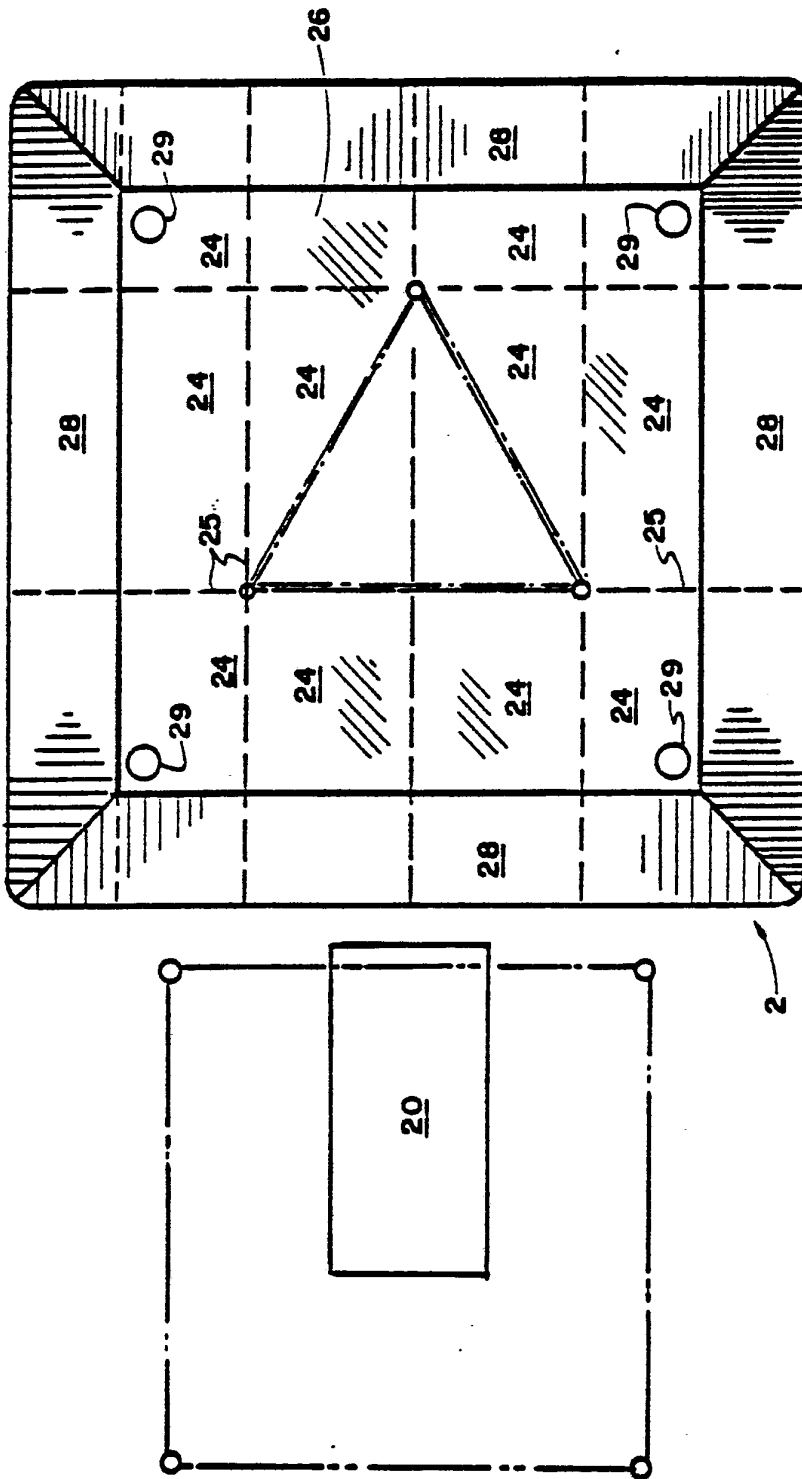


FIG. 3

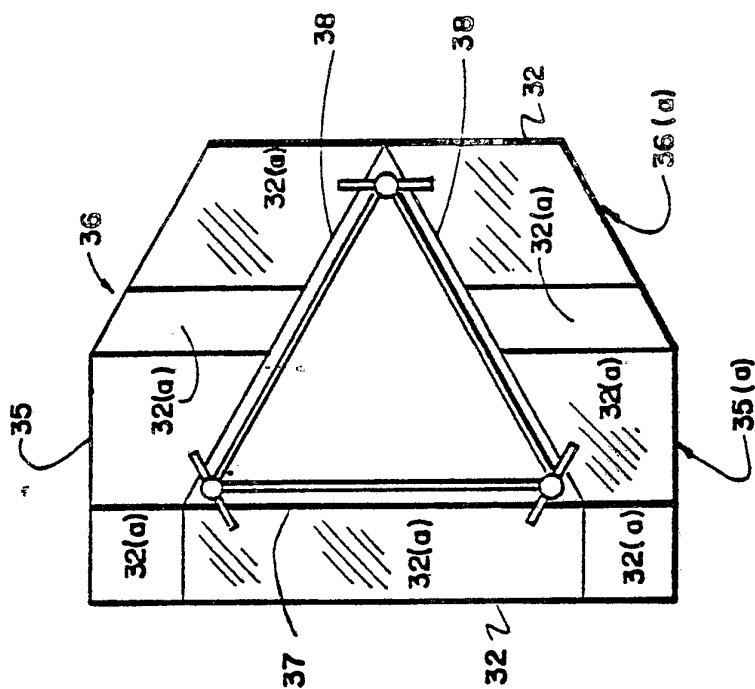


FIG. 4

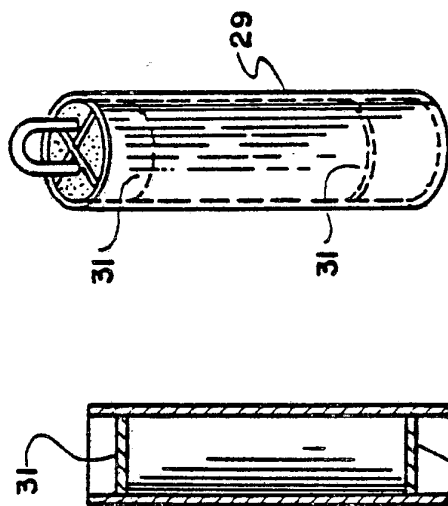


FIG. 18

FIG. 18 (a)

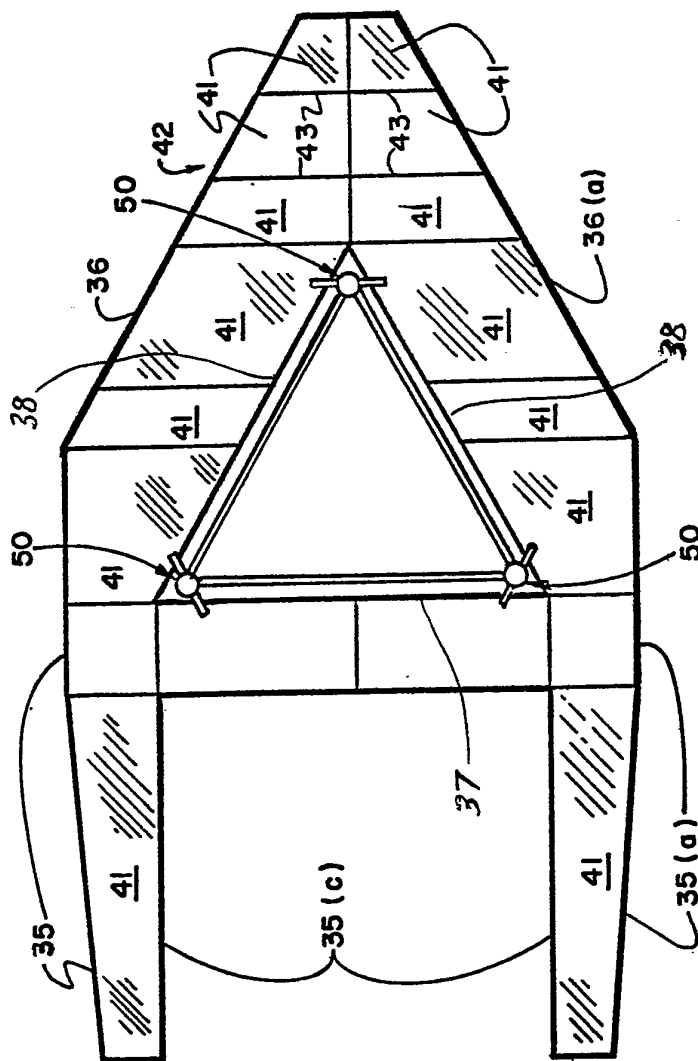
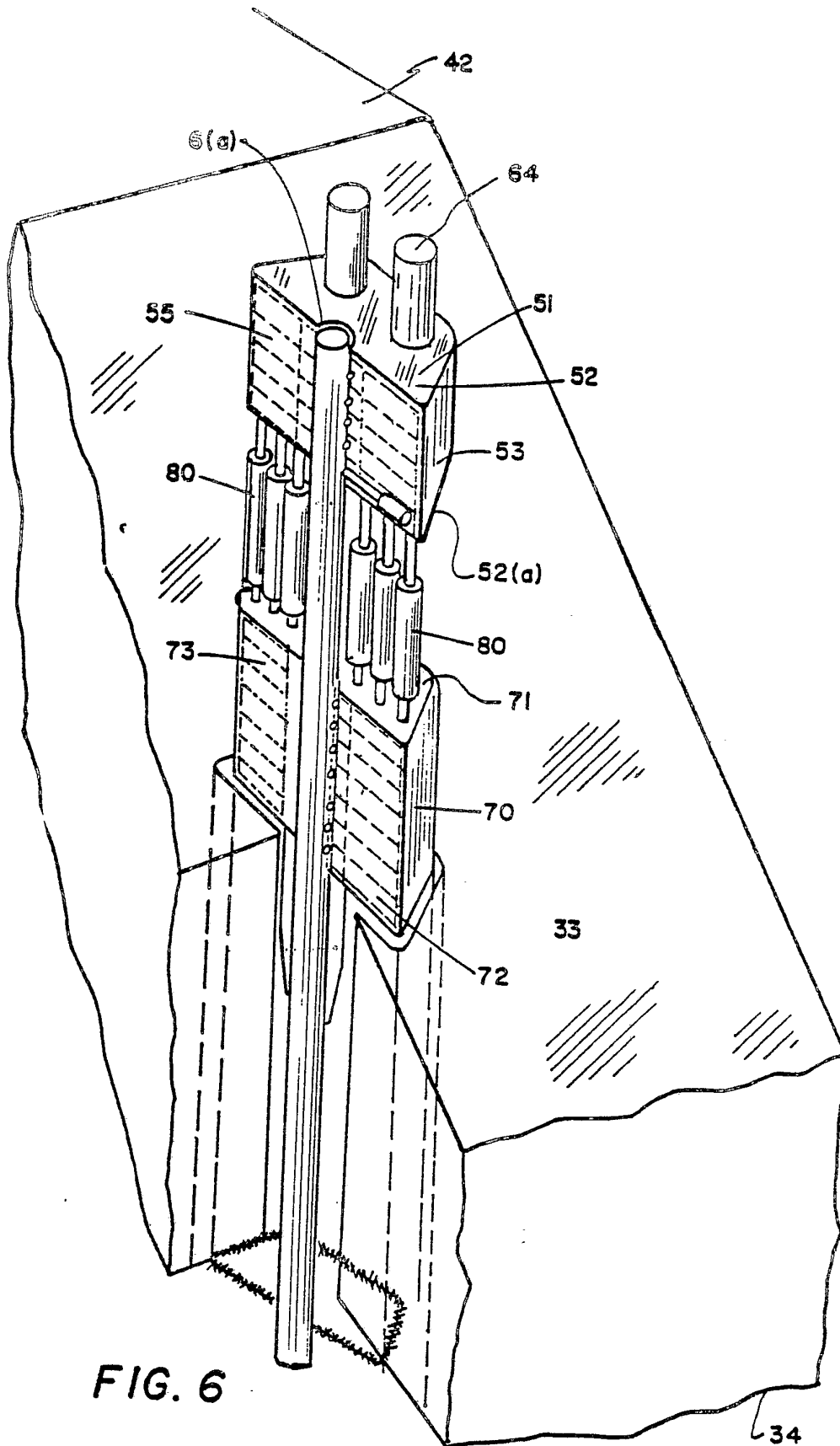


FIG. 5



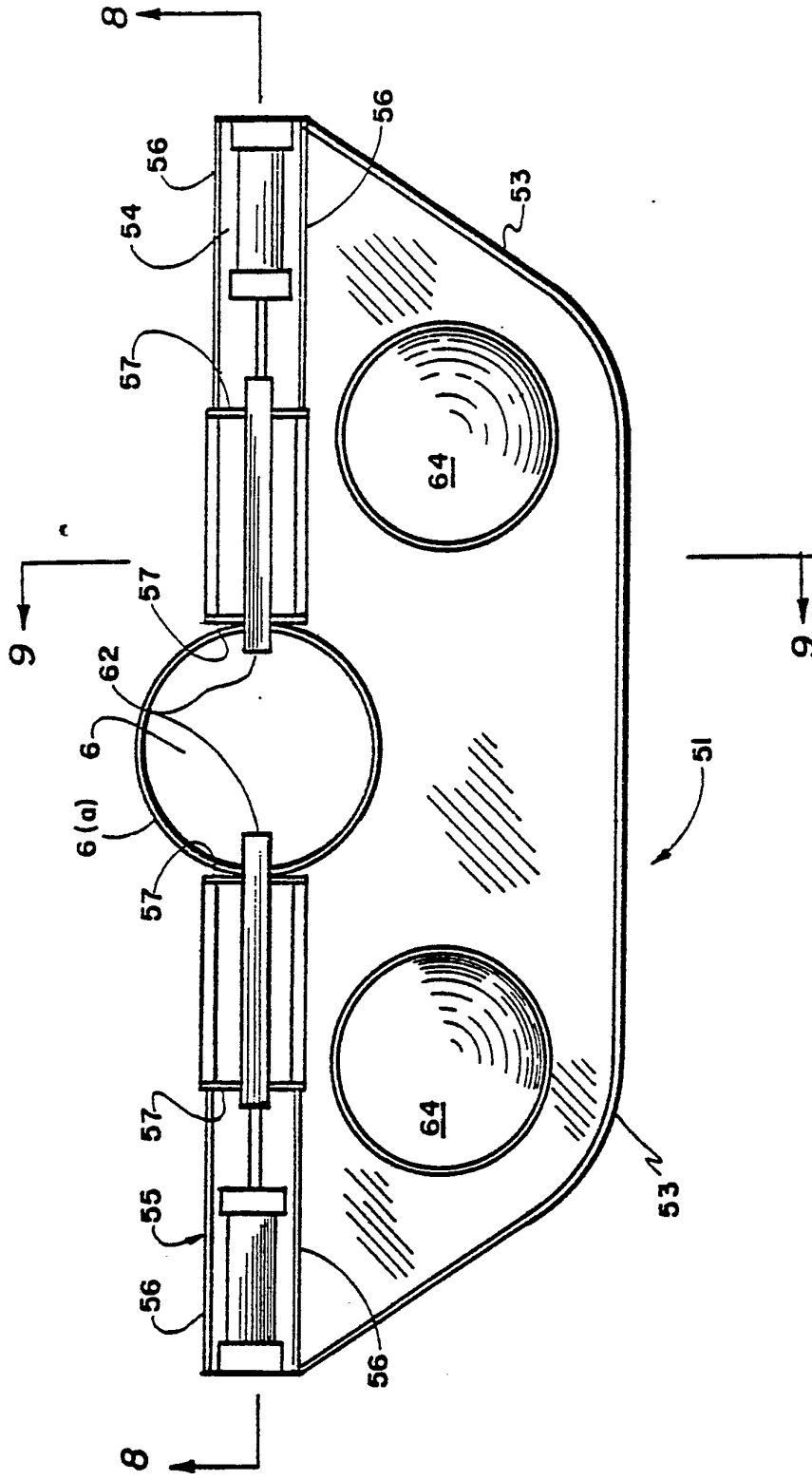
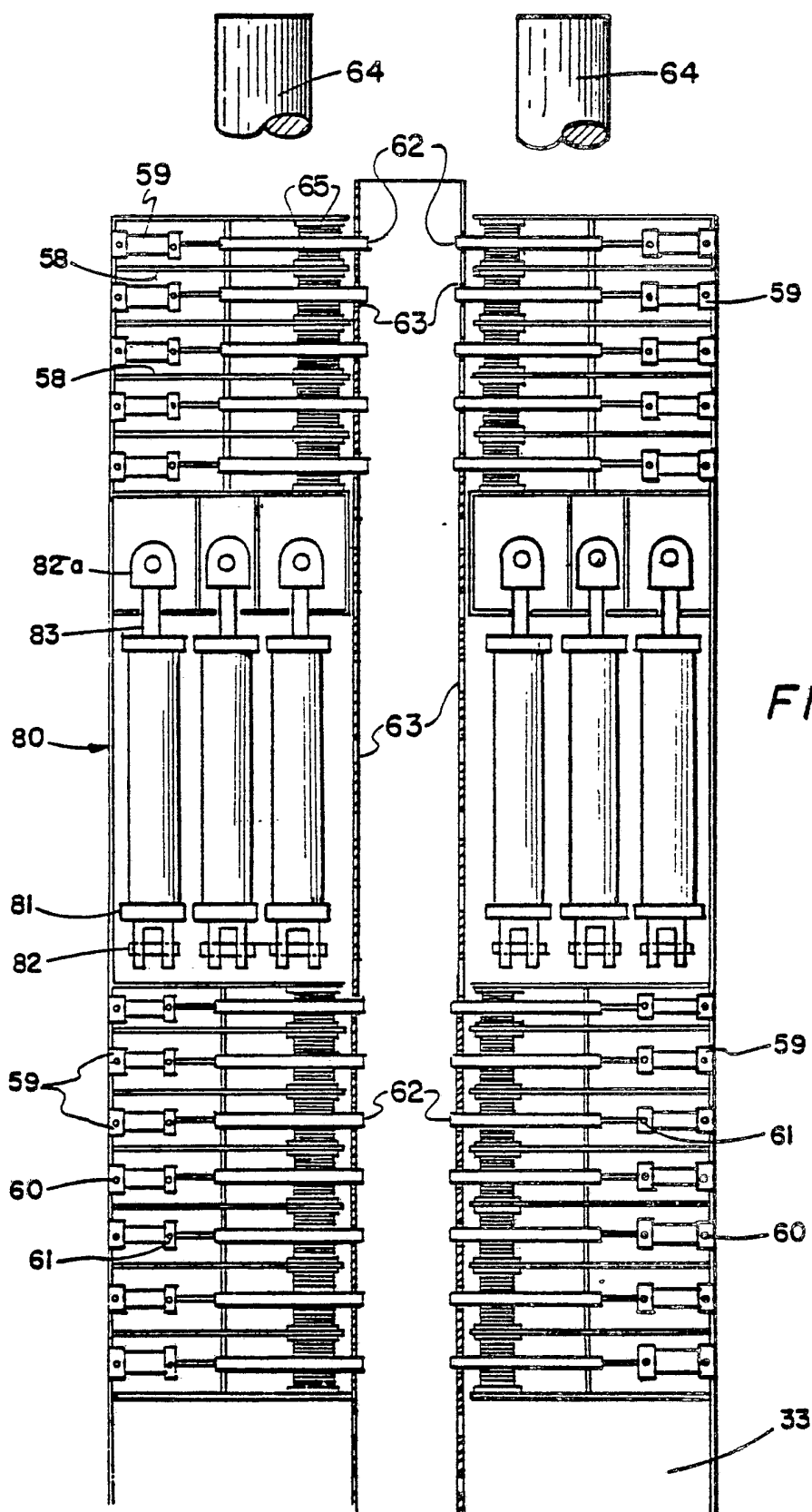
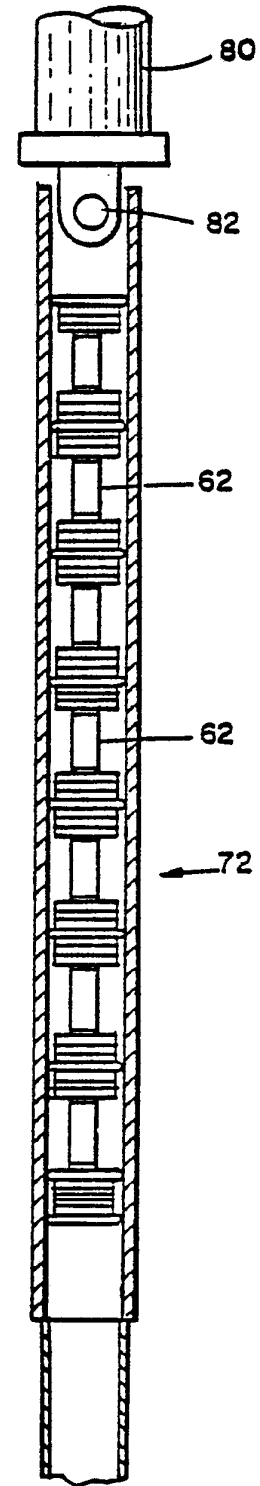
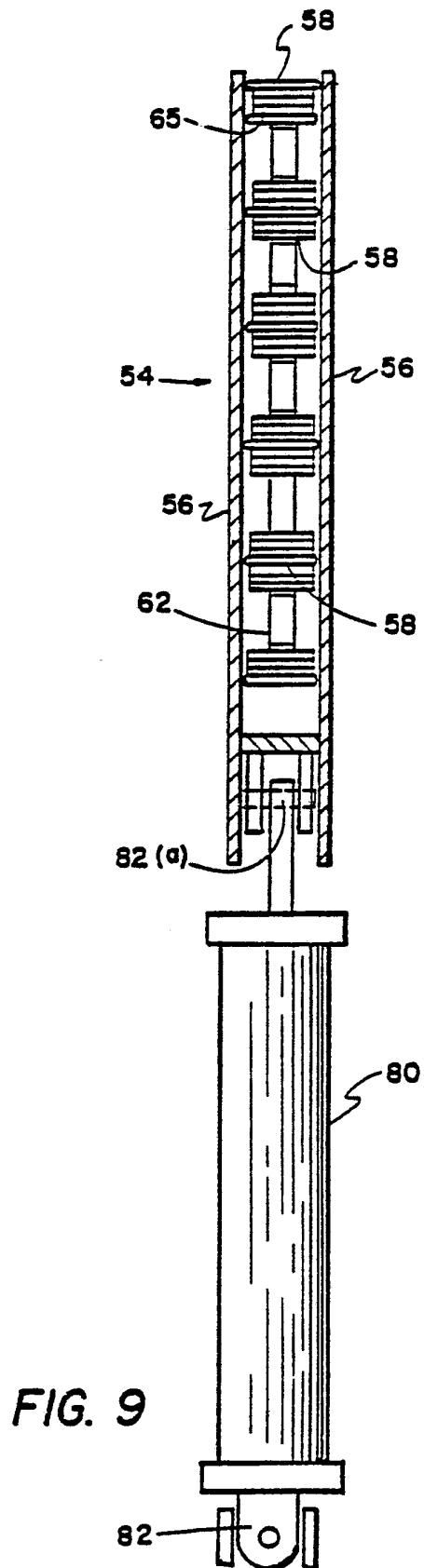


FIG. 7





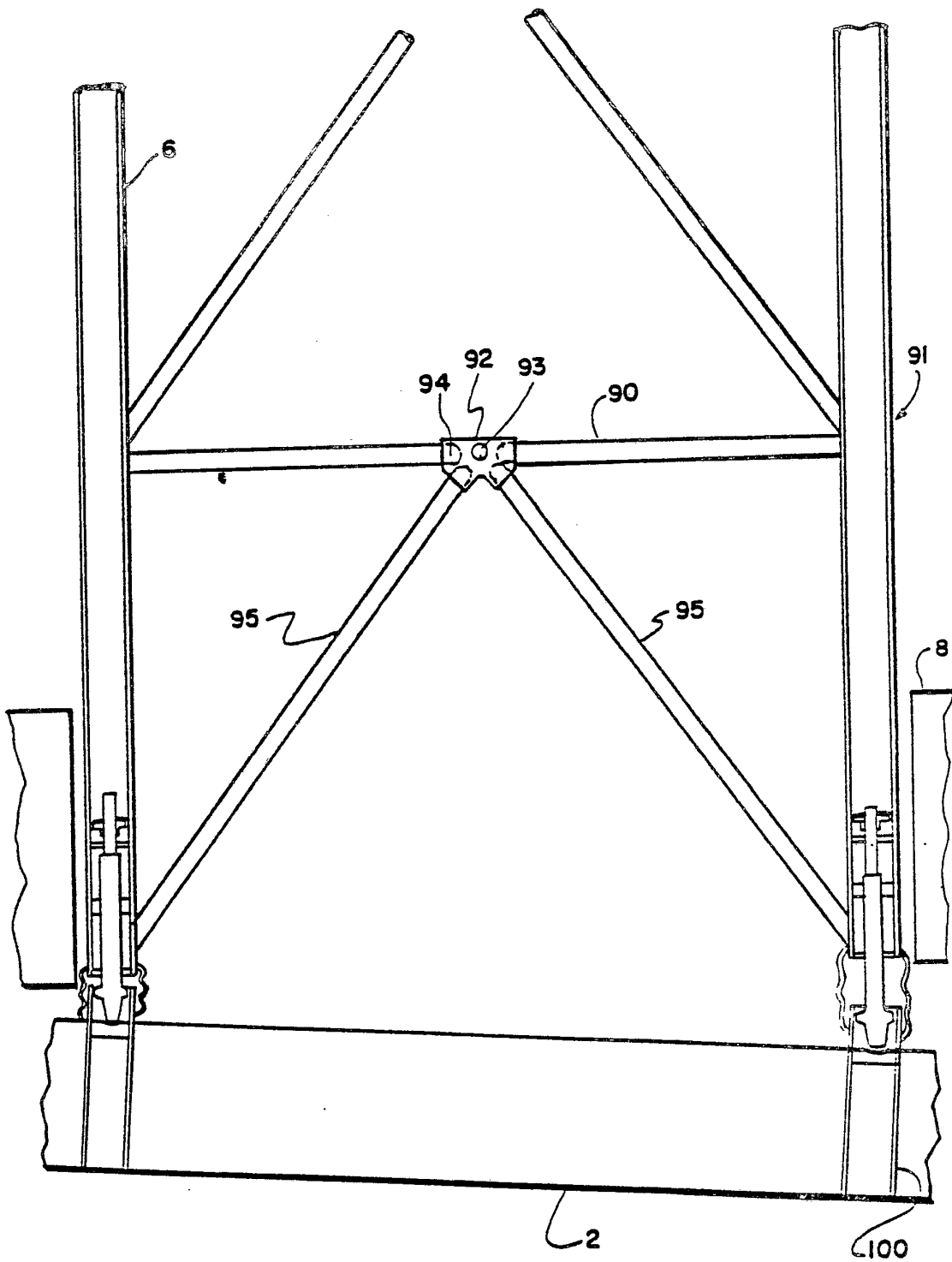


FIG. 10

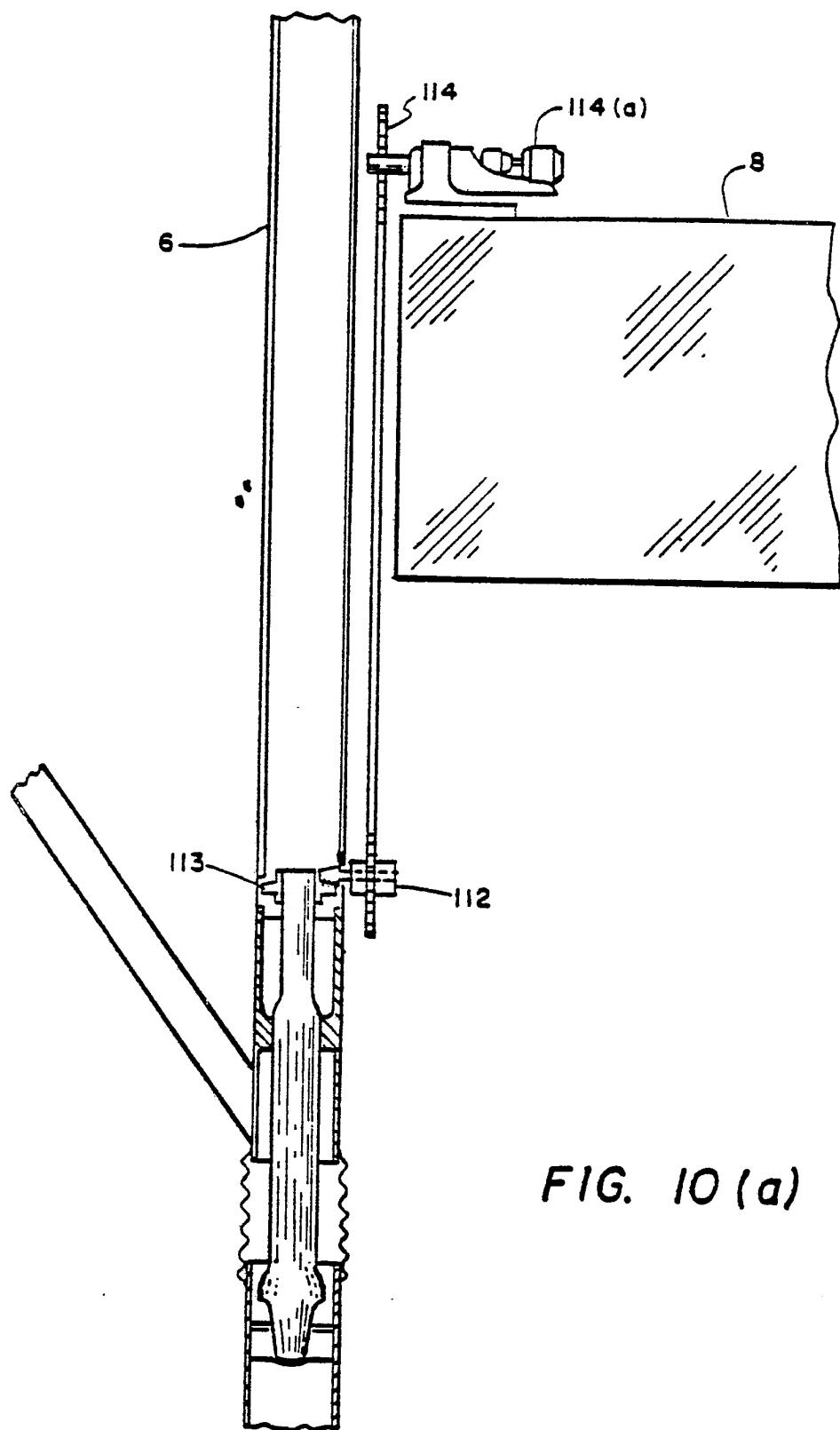


FIG. 10 (a)

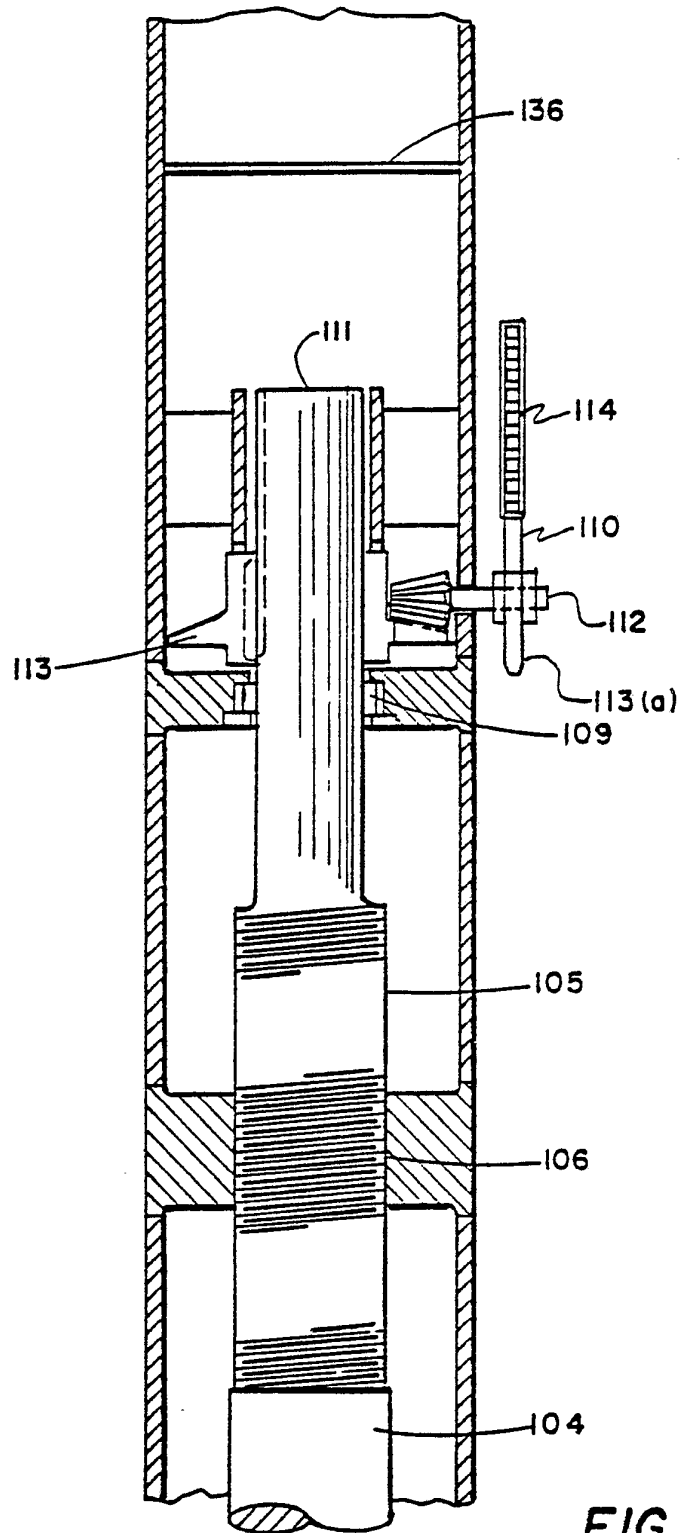


FIG. 12

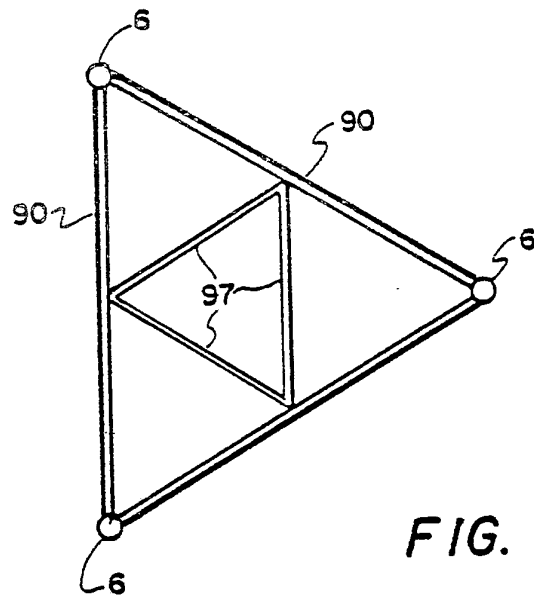


FIG. 11

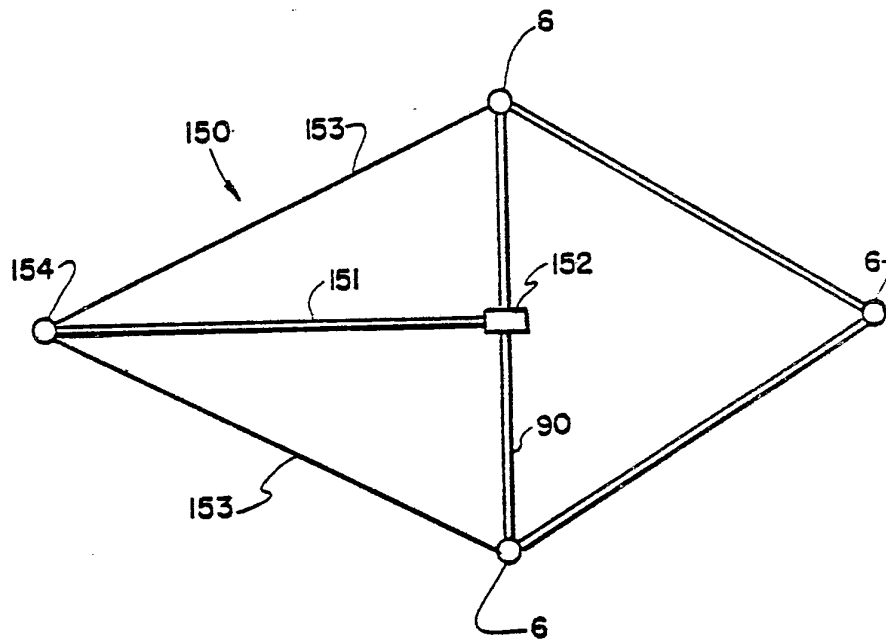


FIG. 16

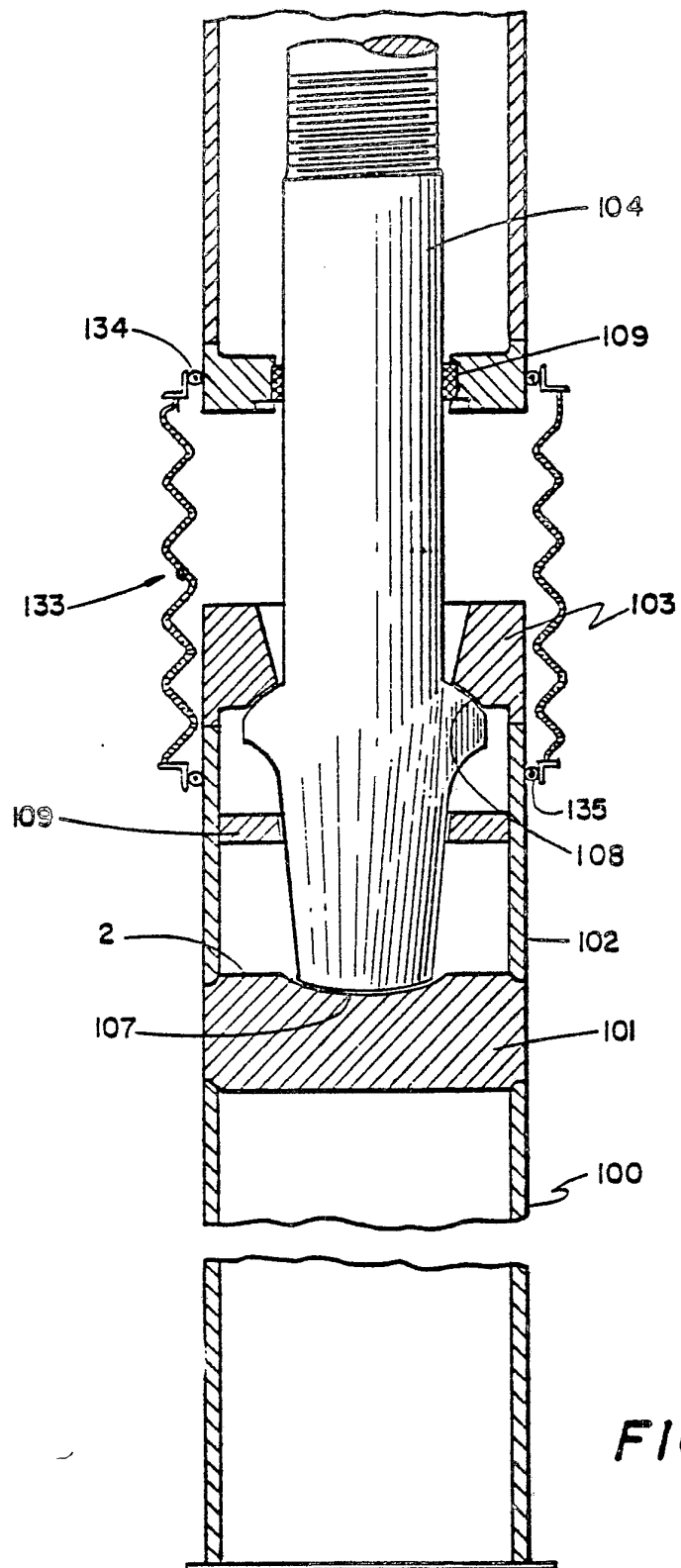


FIG. 12(a)

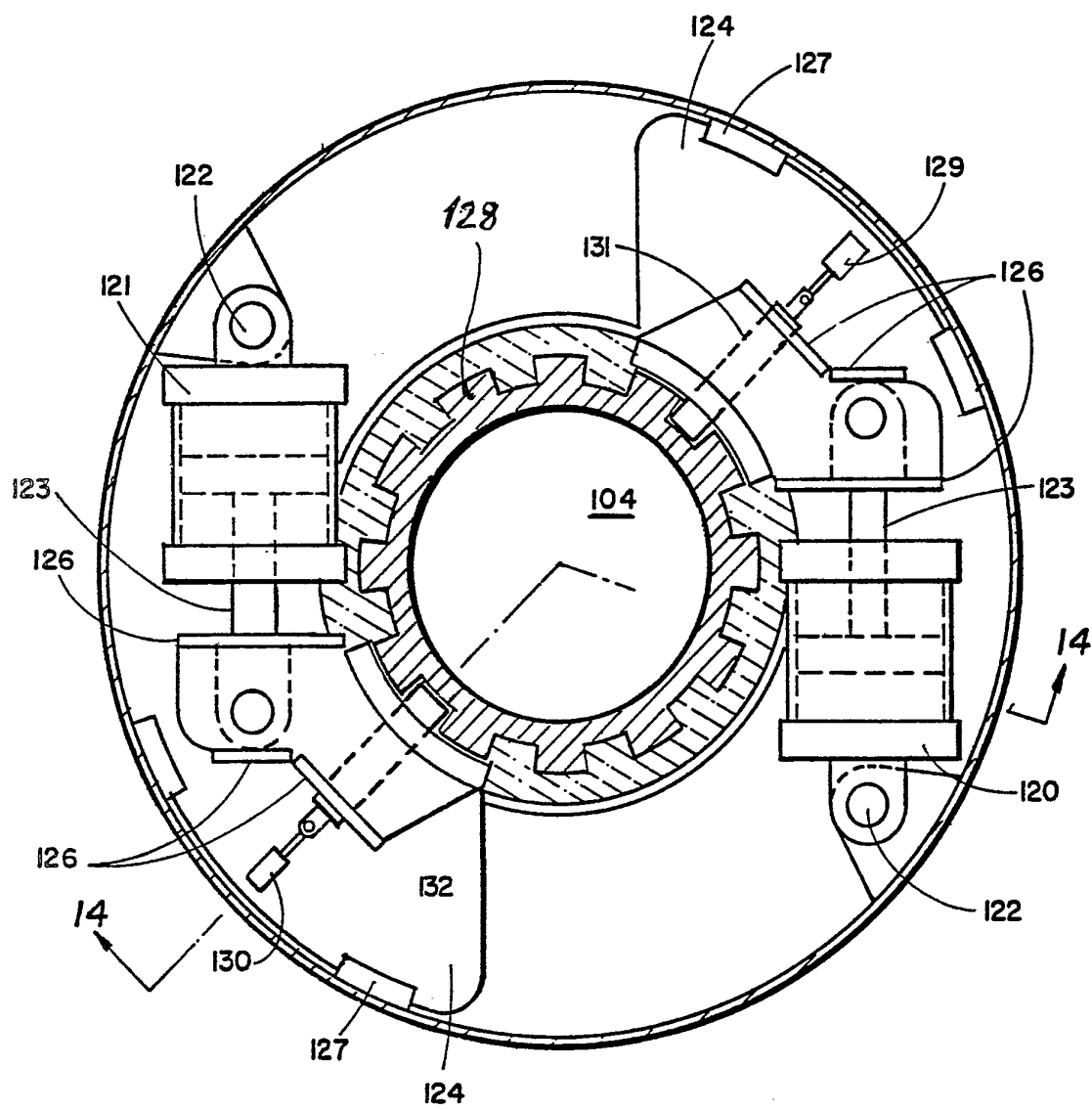


FIG. 13

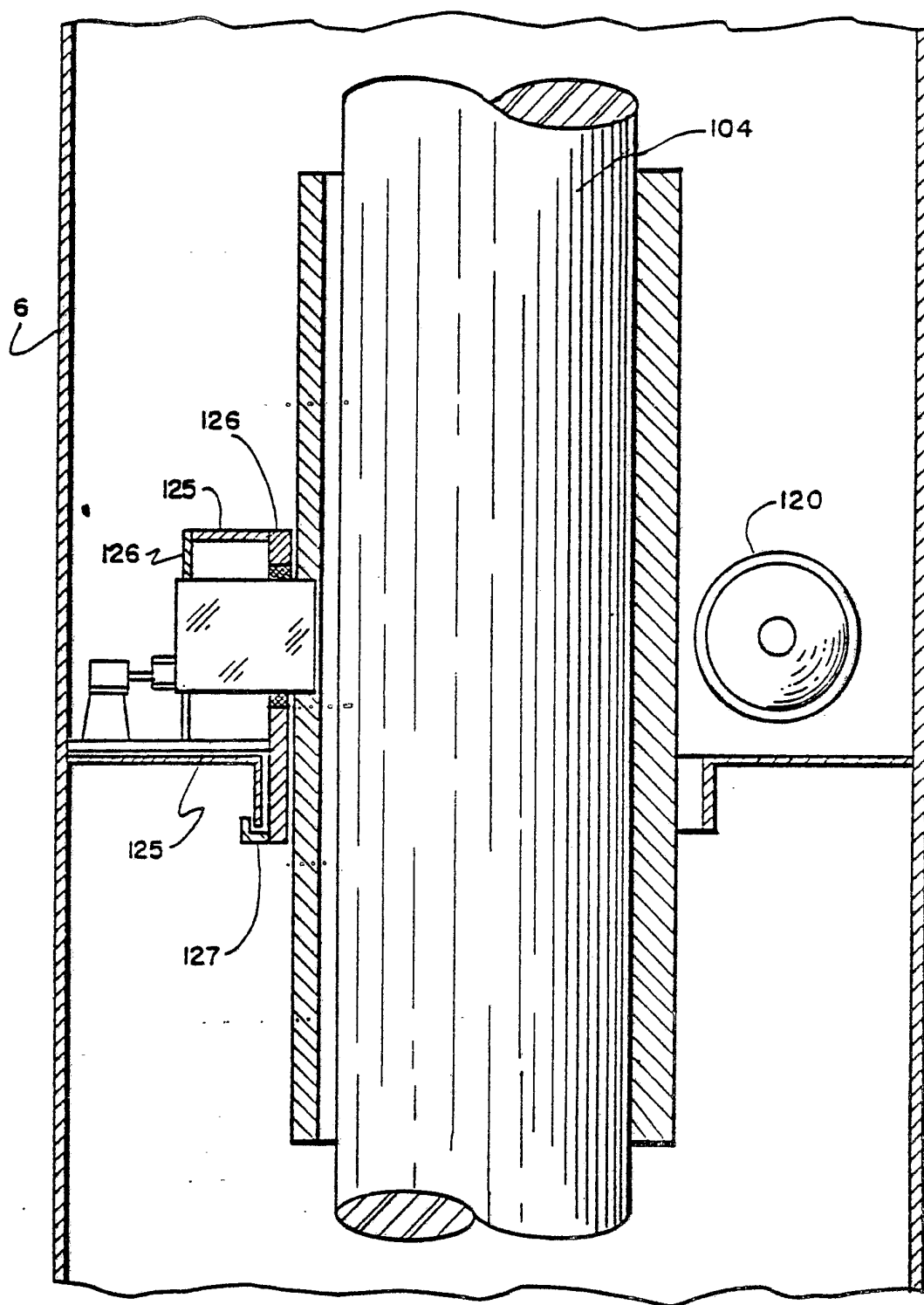
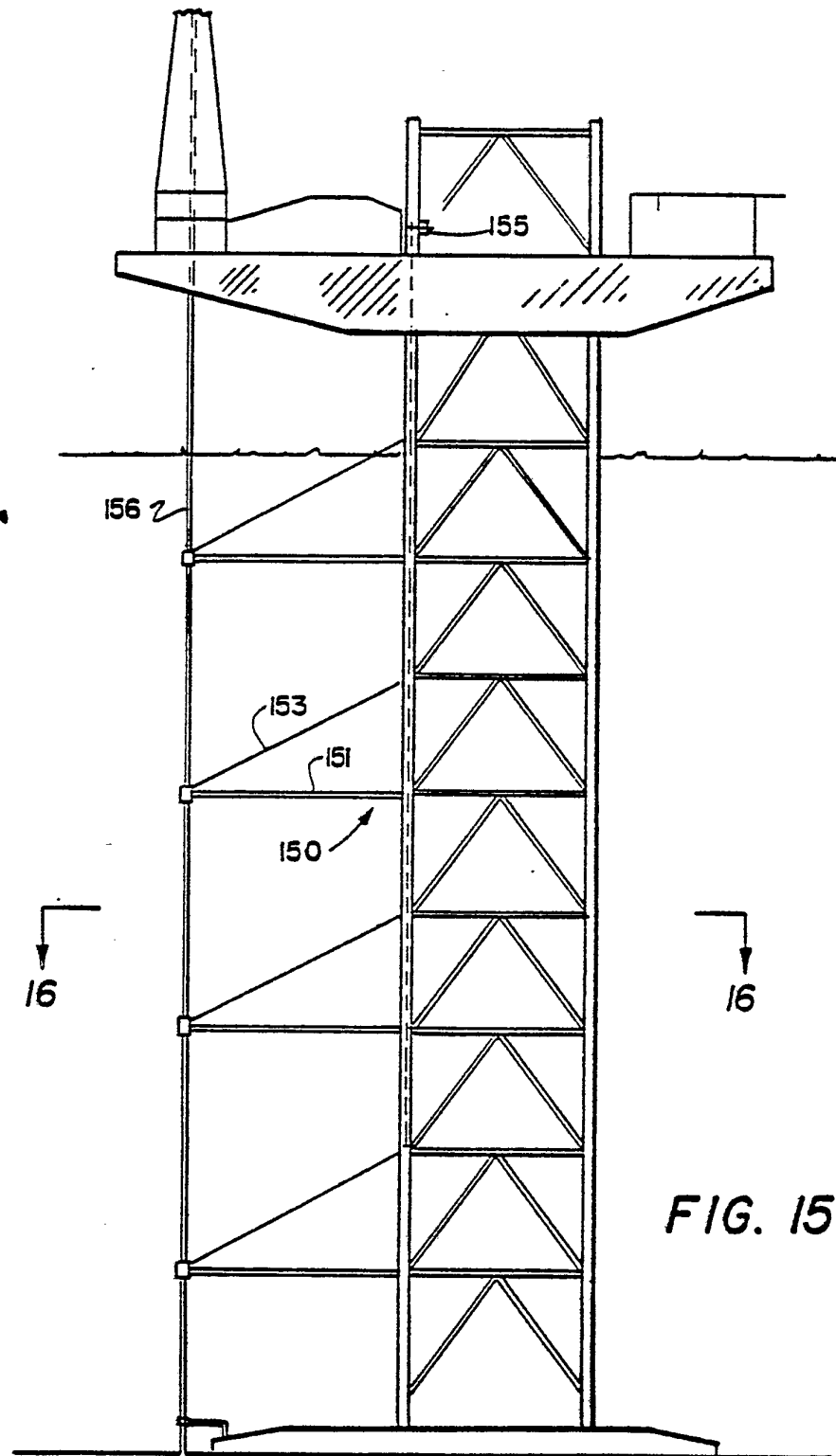
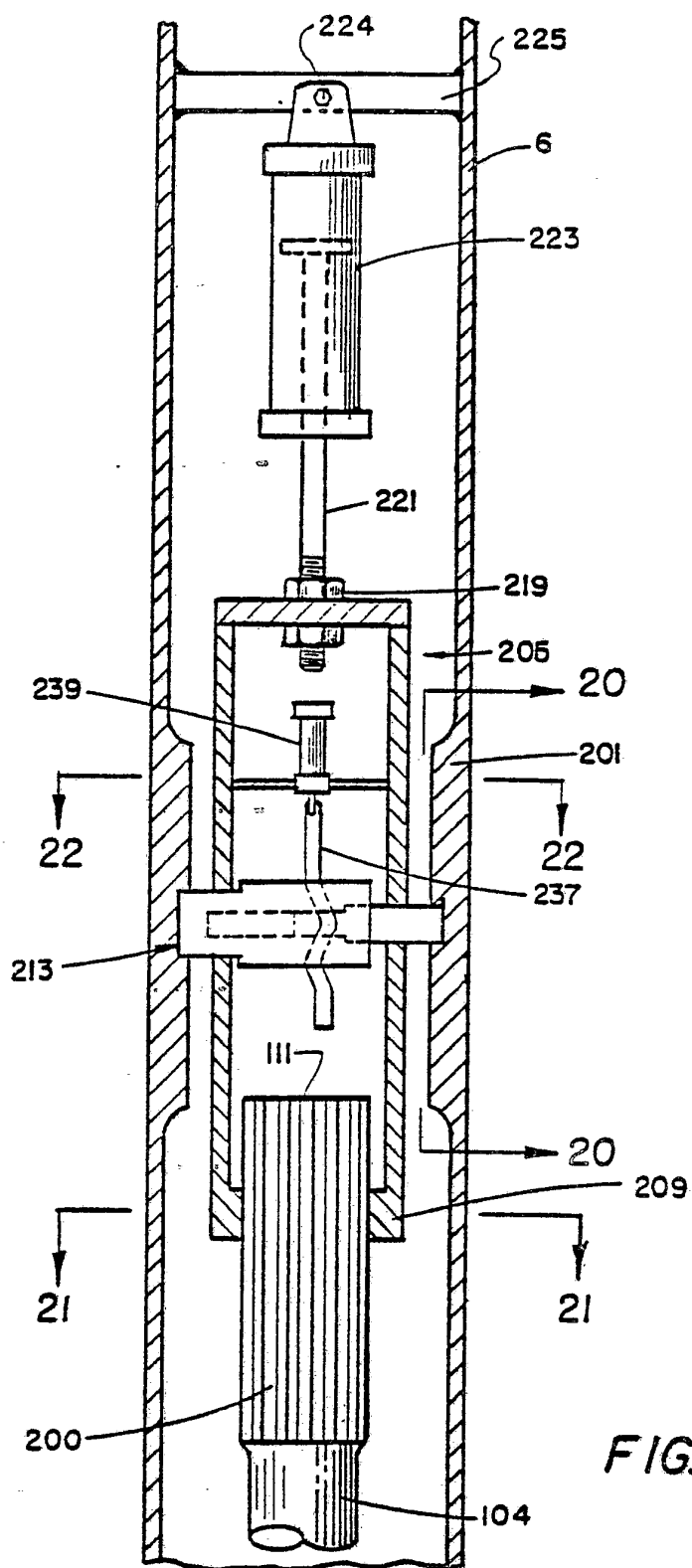


FIG. 14





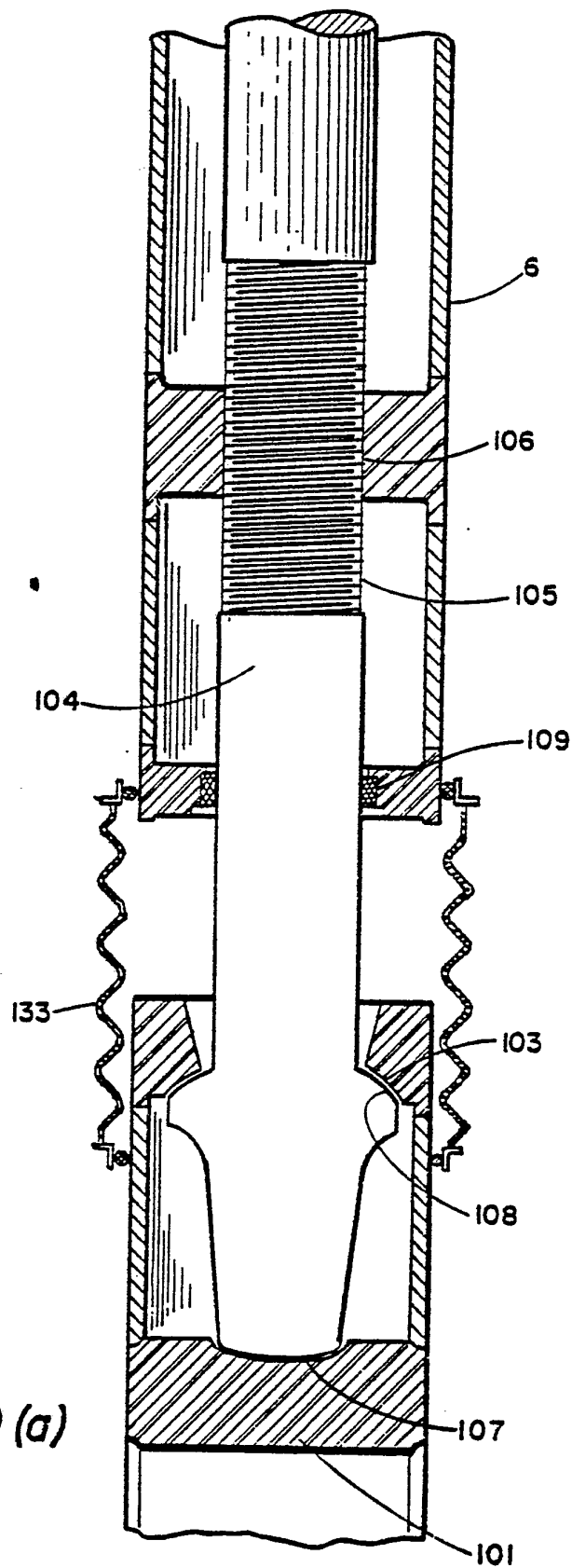


FIG. 19 (a)

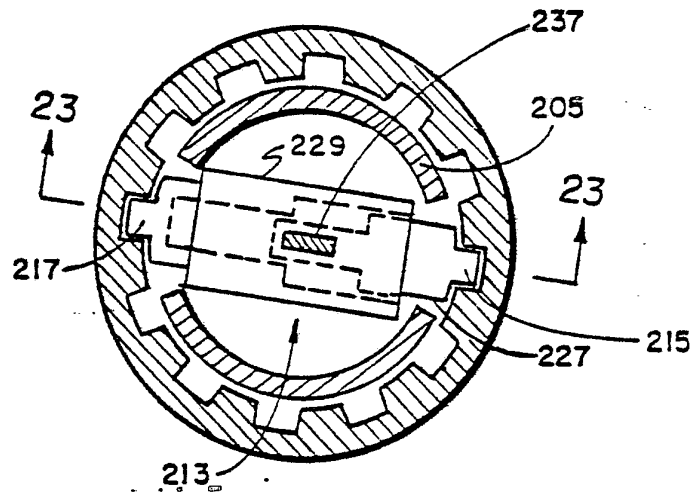


FIG. 22

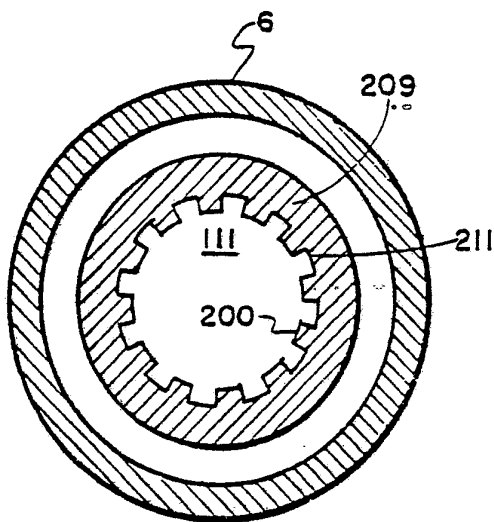


FIG. 21

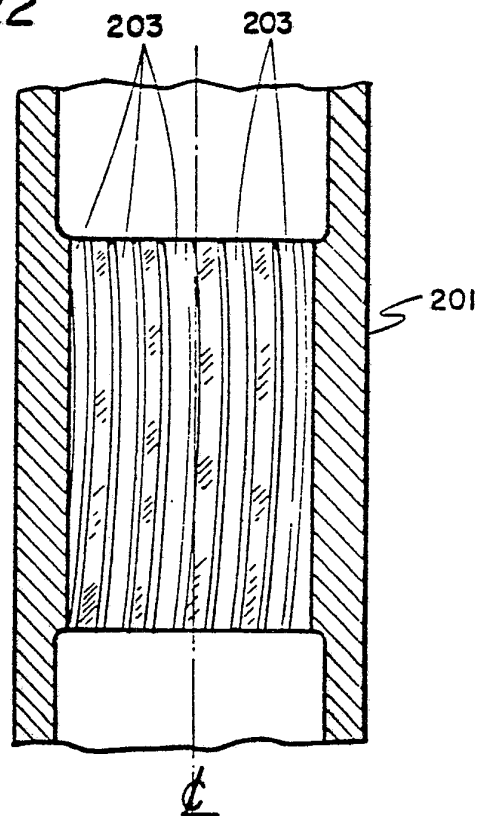


FIG. 20

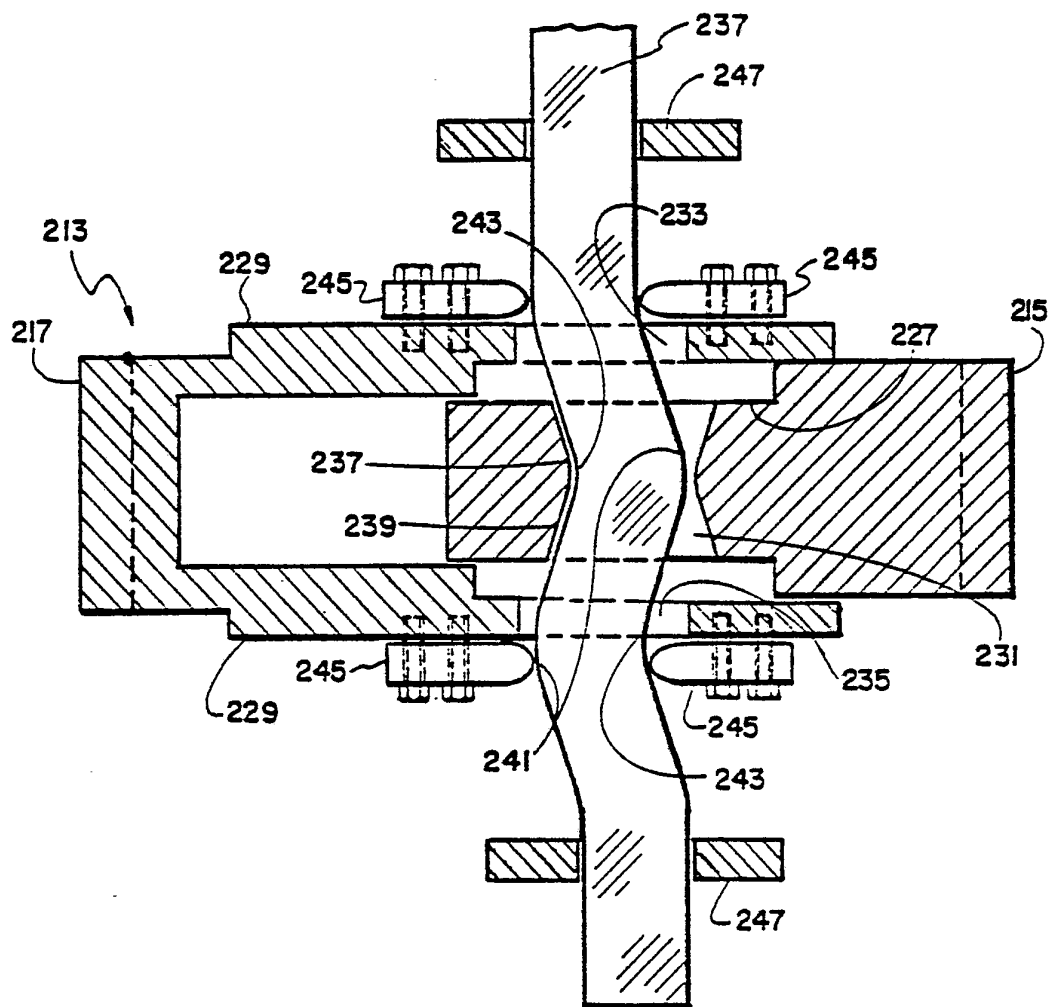


FIG. 23