



## OPPFINNELSENS OMRÅDE

Denne oppfinnelse gjelder generelt håndtering av avfallsmaterialer spesielt faststoffmaterialer i partikkelform. En fremgangsmåte for å overføre slike materialer fra et sted til et annet og et apparat egnet for å utføre fremgangsmåten vil bli beskrevet i det følgende. Denne oppfinnelse finner spesiell anvendbarhet i olje- og gassindustrien for fjerning av brønnborkaks (heretter kalt borkaks) som avgis fra utstyret for overvåkning av faststoffpartikler på et brønnboringssområde.

Denne oppfinnelse er en videreutvikling av den oppfinnelse som er omtalt i foreliggende søkers publiserte britiske patentsøknad nr 2.339.443A.

## OPPFINNELSENS BAKGRUNN

Borkaks er vanligvis småstykker av berggrunn som er blitt oppkuttet, kvernet eller skrapet ut av en formasjon ved hjelp av en borkrone. Forskjellige typer bore- eller skjæreverktøyer anvendes for dette formål og denne oppfinnelse som nå vil bli beskrevet er ikke begrenset i bruk av noen spesiell verktøytype. Det vil derfor forstås at oppfinnelsen bare er opptatt av etterbehandling av de materialer som fjernes for avfallshåndtering under utvinning av målmaterialer fra en geologisk formasjon. Oppfinnelsen vil i det følgende bli beskrevet under henvisning til vanlig praksis i olje- og gassindustrien på utboringsinstallasjoner til sjøs.

Utboringsarbeidet finner da sted flere hundre meter under driftsreguleringspunktet, hvilket innebærer at borekronens arbeidsfunksjon er kritisk for utførelsen av utboringsarbeidet. Borekronens effektivitet under utboringsprosessen er avhengig av kontinuerlig fjerning av borkaks, idet ellers borearbeidet raskt ville stoppe opp på grunn av oppsamling av borkaks. Borkaks materialet blir derfor normalt fjernet ved tilførsel av borefluid (ofte betegnet som «boreslam») nedover til og omkring borkronen under en resirkuleringsprosess ved bruk av borestrengen og dens ringformede mellomrom mot brønnfôringen, slik det er vanlig i industrien. Gjenvinning av borefluidet som inneholder medtrukket borkaks innebærer behov for å skille ut borkaksen og gjenvinne borefluidet for resirkulering til borkronen. Det vil forstås at borefluidet i seg selv er et kostbart flerfunksjonsprodukt som har flere forskjellige roller å spille under

utboringsarbeidet. Dets gjenvinning i relativt uforurenset form og anvendelse på nytt er derfor sterkt ønskelig.

Borkaksen blir derfor vanligvis utskilt fra borefluidet ved slike innretninger som en vibrasjonssikt, som da fanger opp borkaks og større faststoffstykker fra borefluidet under dets sirkulering. Grunnleggende har en slik innretning en hellende tett siktgitter hvorover fluid som er tilbakeført fra det hull som utbores bringes til å passere. Denne sikt kan typisk ha et masketall på 600  $\mu$  (200 x 200 mesh) ned til 75  $\mu$  (30 x 30 mesh) masker og vibreres for å lette utskillelsen av størstedelen av fluidene fra faststoffmaterialet. De faststoffmaterialer som fanges opp på sikten vandrer da nedover dens hellende overflate for å samles opp i rystegrop eller borkaksbeholder. Det er også ønskelig å gjenvinne så meget av de kostbare borefluidene som mulig. Annet utstyr som også spiller en rolle ved fjerning av faststoffmaterialer fra borefluidene omfatter derfor syklonseparatorer og sentrifuger. Den borkaks som avgis fra vibratorene, syklonene og sentrifugene og som samles opp i rystegropen eller borkakskaret er imidlertid fremdeles sterkt forurenset med borefluidene og danner derfor en oppslemming eller tungt slam. Denne oppslemming eller dette slam er meget vanskelig å fjerne eller på annen måte å overføre på en eller annen vanlig måte.

I visse tilfeller kan borkaksslammet avgis direkte inn i en boreslamboks hvis det er plass til en slik eller oppsamles i vakuum, hvilket under vanlig praksis innebærer at borkaksen suges fra borkaksgropen eller -beholderen ved hjelp av et påført vakuum direkte inn i en borkaksboks for transport til et hensiktsmessig avfallssted for gjenvinning, slik som angitt i GB-A-2.286.615. I visse tilfeller og for å lette fjerningen av borkaks, kan imidlertid en oppsamlingstrakt anvendes, og som da muliggjør en bestemt høyde over bakken på typisk omkring 4 meter, slik at borkaks avgis fra trakten ved fritt fall ned i åpne borkakscontainere.

Det foreslås her også å inkludere en annen beholder for mellomoppsamling av borkaks. En skruetransportør for lateral forskyvning av borkaks fra undersiden av mellombeholderen er beskrevet. Skruetransportøren skyver da frem borkaksen, som så faller fra denne ned i beholderen mot en klaffdør på utgangssiden og som åpnes periodisk under borkaksvekten for å tillate borkaks å falle ned i forvaringstanken.

Den mellombeholder som er beskrevet forblir da under påvirkning av sugepumpen for og fortsatt kunne levere gjenvunnet fluid til et resirkuleringsanlegg mens skruetransportøren på undersiden av beholderen forskyver borkaks mot klaffdøren.

I et mer nykonstruert driftsanlegg er det da anordnet en vakuumtrakt for borkaks og som omfatter en indre skrukeenhet på en vertikal anordnet aksel som drives av en overliggende motor for å bidra til avgivelse av faststoffmateriale til frittfallutløpet for å samles opp på undersiden av trakten. Borkaksen utsettes videre for sammenstrykning ved hjelp av drivskruen før det bringes til utløp, slik at det derved trekkes ut og gjenvinnes i en betraktelig andel av de gjenværende fluider i oppslemmingen. Det ekstraherte fluid blir så trukket ut gjennom en perforert fôring omkring skruen under påvirkning fra en pumpe.

De problemer som har sammenheng med borkakshåndteringen for deponering vil være velkjent for alle som arbeider på en utboringsinstallasjon og omfatter behov for nærvær av flere lagringscontainere for å håndtere de mengdevolumer av borkaks som frembringes, samt tid for fjerning av en fylt beholder og erstatte denne med en tom beholder nær inntil vibrasjonsstasjonen. Denne «skyttel» -rutine for beholderne opptar ikke bare nyttig driftstid for kranen, men oppviser også ytterligere fysisk risiko for de arbeidere som er opptatt med andre oppgaver nær inntil borkakscontainerne. Gjenvinningsutstyret for borkaks på vedkommende containere gis vanligvis tilgang ved at arbeiderne bestiger stiger eller stillaser eller lignende som kan gå opp til høyder som ofte nærmer seg 5 eller 6 meter eller der omkring for det formål å åpne containerlokket eller betjene borkakshåndterende utstyr. Det er nødvendig at beholderne selv må plasseres nær inntil vibratorstasjonen for borkaks og være tilgjengelig for kranen. Disse faktorer har da sammenheng med bruk av dekkplass, personers bevegelighet og andre arbeidsrelaterte forhold omkring på dekket.

Fyllingen og omplasseringen av borkakscontainerne dikteres videre av det borkaksvolum som produseres under borearbeidet innenfor en gitt tidsperiode. Det er derfor av vesentlig betydning at de borkakshåndterende apparater og deres driftsmetoder er i stand til å håndtere de volumer som er påkrevet for å opprettholde produksjonen.

Fra GB 2.339.443 fremgår det en fremgangsmåte for flytting av borkaks rundt på et borested ved hjelp av en sentral pumpe for å motta fluidoppslemming fra en vibrator på borestedet og et kar for borkaks og et kanalnettverk for uttømming av oppslemmingen av borkaks til valgte beholdere og prosesseringssystemer, inkludert systemer for gjeninnsprøytning avfluidiseringssystemer.

Fra US 5.090.498 fremgår det en fremgangsmåte og anordning for fjerning av boreslam eller tilsvarende forurensninger fra boreslam.

Fra US 4.595.422 fremgår det en anordning for fjerning av fluider og hydrokarboner i oljebrønn borkaks og en anordning tilpasset for å samvirke med vanlige riggvibratører.

Et formål for foreliggende oppfinnelse er å forbedre håndteringen av borkaks for avfallsdeponering og gjenvinning av brukbare borefluider og slam fra borkaksoppslemmingen for derved å redusere omkostninger ved deponering og resirkulering. Et ytterligere formål for oppfylling ut i fra aspekter ved den oppfinnelse som nå vil bli beskrevet er å opprette et borkaksgjenvinningsanlegg som er mer kompakt og har en mer effektiv konstruksjon.

Enda et ytterligere formål er å frembringe en mer fleksibel deponeringsmetode å gi driftsoperatøren en større grad av frihet når det gjelder mulighetene for håndtering av borkaks før dets deponering.

Generelt forsøker oppfinnelsen å frembringe et system og en fremgangsmåte for håndtering av borkaks, og som da utgjør et forbedret alternativ i forhold til foreliggende håndteringsutstyr.

Systemet er tilpasset for å flytte tungt borkaks fra en vibrasjonssikt og borkakskar til forskjellige punkter på og rundt utbøringsstedet og omfatter: a) en første overføringsinnretning for borkaks med forskjellige beholdere for å motta nevnte borkaks for å ekstrahere og motta borkaks brakt med seg i fluidslam fra borkakskaret; b) en fluidseparatoranordning satt sammen med den første overføringsinnretning for borkaks for å gjenvinne hovedsakelig all restborefluidet og slammet fra kaksen mens borkaksen tørkes til en fuktighetsgrad på mellom 2% og 5% i forhold til vekt; c) en oppsamlingsbeholder for å oppta borkaks avgitt fra nevnte fluidseparatormidler; d) en andre overføringsinnretning for borkaks satt sammen med oppsamlingsbeholderen

for uttømming av nevnte tørkede borkaks. Et rørledningsnett er forbundet med nevnte andre overføringsmiddel. Rørledningsnettet omfatter et flertall ventiler for selektivt å rette nevnte tørkede borkaks inn i nevnte nettverk ved hjelp av nevnte andre overføringsmidler til et flertall deponeringsutløpsporter som kan velges ved å operere nevnte ventiler.

Fremgangsmåten er tilpasset for å flytte tungt borkaks fra punkt til punkt rundt på et utbøringssted. Fremgangsmåten omfatter trinnet med å tilveiebringe et middel for å samle opp og overføre tungt borkaks medbrakt i et fluidslam, et preliminært fluidseparasjons- og utvinningsmiddel, og et sekundært fluidseparasjons- og utvinningsmiddel. Videre omfatter fremgangsmåten uttømming av nevnte tunge borkaks i tørr form inn i et rørledningsnett for uttømming ved et flertall deponeringsutløpsporter som kan velges ved å operere ventilene.

I henhold til et første aspekt går oppfinnelsen ut på å frembringe en fremgangsmåte for håndtering av borkaks, hvor denne fremgangsmåte omfatter bruk av en anordning som utnytter skruerpumpe for å fjerne borkaks fra borkaksbeholderen og spre dette gjennom et rørledningsanlegg til forskjellige deponeringssteder.

I henhold til et annet aspekt gjelder oppfinnelsen en fremgangsmåte for håndtering av borkaks, hvor da fremgangsmåten omfatter anordning av en beholder innrettet for å opprettholde et redusert indre trykk i forhold til det ytre omgiende atmosfæretrykk, samt ytre pumpeutstyr, hvor beholderen og pumpeutstyret i drift er sammenkoplet ved utstyr som omfatter en kanal som samler opp borkaks fra en borefluid/borkakssepareringsinnretning i den omtalte beholder, fjerning av borkaks fra beholderen ved hjelp av pumpeutstyret og gjennom den omtalte kanal samtidig som det opprettholdes et redusert trykk, samt selektiv levering av fjernet borkaks ved hjelp av pumping frem til minst ett av flere forskjellige deponeringssteder, innbefattet apparatur for nyinnføring av borkaks, mens fjernbare og transporterbare borkakscontainere omfatter en lekter eller lignende for utskipping til et fjerntliggende deponeringssted.

I henhold til et annet aspekt ved oppfinnelsen er det frembrakt et apparat for håndtering av borkaks, og som omfatter en beholder innrettet for å opprettholde et redusert indre trykk i forhold til det ytre omgiende atmosfæretrykk, og som videre omfatter utstyr for uttrekk av fluider, hvor apparatet også har driftsmessig tilkoplede ytre

pumpeutstyr som er i stand til å opprette det redusert indre trykk og å fjerne de utskilte fluidene samtidig som borkaks avgis til flere lagringscontainere eller til et apparat for gjeninnføring av borkaks.

I samsvar med enda et annet aspekt ved oppfinnelsen er det anordnet en sentrifugaltørker for å tørke borkaksen før dets fordeling, og da ved hjelp av blåsere eller vakuumutstyr, på flere forskjellige oppsamlingsbeholdere plassert på eller nær inntil vedkommende rigg. Denne tørkeprosess fjerner da fluidene og gjør det derved mulig for alt borkaks som produseres ved utbøringsarbeidet å oppsamles på riggen under lengre tidsperioder før fjerning eller reinjisering.

Den foreslåtte bruk av pumpeutstyr for ikke bare innledningsvis å samle opp borkaksen under vakuum, men også å fjerne borkaks under redusert trykk eller «vakuum-» forhold, og å utnytte pumpeutstyr for selektiv videreføring av borkaksen via tilordnede kanaler til en container for borkakslagring, eller eventuelt direkte til en enhet for reinjisering av borkaks, i henhold til oppfinnelsen, oppviser da flere betraktelige fordeler.

For det første er behovet for kran redusert på grunn av at borkaksbeholderne ikke behøver å utskiftes kontinuerlig for fylling og tømning. Containerne kan stues eller plasseres på hensiktsmessige steder uten å ta i betraktning vibrasjonsstasjonens plassering på annen måte enn å sikre at egnede vakuumledende kanaler er tilgjengelig eller for å sikre tilførsel av borkaksen direkte inn i containerne. Kranen vil da bli hovedsakelig fri til å utføre andre vesentlige oppgaver, slik som håndtering av borerør, etc. Friheten til å plassere containere et hvilket som helst sted hvor en vakuumtransportkanal for borkaks kan installeres og er umiddelbart tilgjengelig gir også større frihet på dekket for operatørens bevegelse, samt større fleksibilitet når det gjelder å utnytte dekkplass omkring vibratorstasjonen og andre steder.

For det andre gir oppfinnelsen mulighet for direkte utlastning av borkaks til en lekter eller et massetransportskip som befinner seg på stasjonen nær inntil utbøringsutstyret.

For det tredje blir helse- og sikkerhetsforhold forbedret på grunn av redusert kontakt mellom arbeidere og borkaksen, idet arbeiderne ikke lenger behøver å klatre

over borkaksbeholderne for å få tilgang til dem, slik at derved forurensningsrisiko og risiko for personskade ved fall reduseres.

Rørledningsnettene kan være en fast installasjon eller anordnet for å tillate nyutplassering av en valgt eller hver kanal etter ønske. Kanalene er konstruert for i tilstrekkelig grad å kunne tillate overføring av faststoffmateriale i partikkelform og som utgjøres av borkaksen og for å unngå blokkeringer samt overbelastning av pumpen, men er også dimensjonert for å unngå tap av vakuumoverføringshastighet.

Det vil forstås at det pumpeutstyr som er omtalt her i forbindelse med de forskjellige aspekter av oppfinnelsen kan bestå av én eller flere pumper med de nødvendige arbeidsfunksjoner som går ut på å generere tilstrekkelig trykkforskjell for å bevege borkaksen på ønsket måte og en hvilken som helst sikkerhetsmessig kombinasjon av pumper kan da benyttes.

Pumpeutstyret omfatter da fortrinnsvis i det minste (i) gasspumpingsutstyr, for eksempel en vakuumgenererende enhet som er i stand til å frembringe den ønskede trykkreduksjon i beholderen og (ii) faststoff-forskyvningsutstyr, som kan være av en viss type av flere mulige og som er egnet for vedkommende formål, innbefattet av positive forskyvningspumper, for eksempel en stempelpumpe, eller skovlinnretninger, for eksempel av den art som anvender gummiskovler, eller eventuelt en progressiv hulromspumpe som er i stand til kontinuerlig forskyvning av faststoffpartikler, fortrinnsvis omkring fem tonn pr. time eller mer. Plassering av pumpeutstyret på utsiden av beholderen er fordelaktig idet forskyvningen av faststoffpartikler da vil være primært i lateral retning eller en i vertikalretningen, slik det er påkrevet for den kjente utførelse med faststoffpartikler i fritt fall under påvirkning fra tyngdekraften, og dette reduserer da behovet for høydekonstruksjoner. Beholderen kan installeres på grunnivå (dekket) uten noe behov for høydeoppbygninger, hvilket da forbedrer sikkerheten for operatøren.

På denne måte kan utstyr utført i samsvar med oppfinnelsen oppvise en forholdsvis lav høydeprofil sammenlignet med tidligere kjente anlegg og kan da lettere installeres og vedlikeholdes av operatørene med mindre risiko for fallskader. I motsetning til de tidligere kjente driftsutstyr som er beskrevet ovenfor og hvor den vertikalt anordnede transportørskruer befinner seg inne i selve borkakstrakten, er det



trykkbeholderarrangement som er beskrevet her mindre komplisert i oppbygningsstruktur og medfører da lettere omsorgs- og vedlikeholdsoperasjoner.

Som helhet medfører det anlegg som foreslås her mer effektiv plassbruk på installasjonen, og reduserer i tillegg skaderisikoer som har sammenheng med tidligere utførelser.

Den beholder og det pumpeutstyr som er beskrevet her er i drift sammenkoplet slik at det opprettholdes redusert trykk eller vakuüm inne i anlegget, hvilket kan oppnås ved festearrangementer som tilfredsstillende vanlige bruksstandarder for industritrykkbeholdere, inkludert flenskopplingsforbindelser og tilordnede hardkonstruerte kanaler med tilstrekkelig styrke. Det redusert trykk kan opprettholdes ved hjelp av en pumpe av egnet type og som vil være kjent i industrien eller er spesialbygd for det foreliggende anlegg.

Det vil forstås at oppfinnelsen primært er rettet på håndtering av faststoffpartikler og den nøyaktige utførelse av vakuümenheten eller gasspumpen er da ikke kritisk. Arrangementet i henhold til oppfinnelsen er da slik at det pumpede borkaks kan enten være rettet fra beholderen med redusert trykk og inn i hensiktsmessige lagringsenheter, slik som containere, eller kan være rettet direkte inn i en innretning for reinjisering av borkaks og som gjør det mulig å returnere borkaks til den utborede formasjon. Videre kan borkaksen være «rørført» ut fra installasjonen og inn i en leker eller en lignende innretning for masselasttransport.

Borkaksreinjisering under høyt trykk tilbake inn i en jordformasjon er i prinsipp blitt beskrevet i følgende US patenter, nemlig 4.942.929, 5.129.409 og 5.109.933, behandling av borkaksen er omtalt i følgende US patenter, nemlig 4.595.422, 5.129.468, 5.361.998 og 5.303.786. Disse tidligere forslag har imidlertid ikke vært lett å iverksette på bruksfeltet for folk som mangler den nødvendige fagkyndighet og forståelse, og dette har da ført til at reinjisering av borkaks ikke har fått noen omfattende godtakelse blant operatører, spesielt når det gjelder boreinstallasjoner til sjøs i Nordsjøen. Foreliggende oppfinnelse har sitt utspring i etterfølgende utviklinger av utprøvede reinjiseringsteknikker som med hell er blitt benyttet av APOLLO Inc. i borearbeider til sjøs.

**BESKRIVELSE AV TEGNINGENE**

Oppfinnelsen vil nå bli nærmere beskrevet under henvisning til de vedføyde tegninger, hvorpå:

Fig. 1 viser et rørledningsarrangement for den foretrukne utførelse av materialhåndteringsanlegget;

Fig. 2 er en skisse av et rørlegningsarrangement for en alternativ utførelse av det foretrukne anlegg;

Fig. 3 viser et rørlegningsarrangement for alternativt vakuumutstyr;

Fig. 4 viser et rørlegningsarrangement og en eventuell utløpsbeholder for det utstyr som er vist i fig. 3;

Fig. 5 viser et rørlegningsarrangement og en eventuell utløpsbeholder for det utstyr som er vist i fig. 3;

Fig. 6 er et sideoppriss med bortgående partier av en lavprofilsbeholder med redusert trykk og tilordnet pumpeutstyr i samsvar med oppfinnelsen;

Fig. 7 viser et sideoppriss av en lavprofilbeholder med redusert trykk og tilordnet pumpeutstyr i samsvar med oppfinnelsen;

Fig. 8 viser et rørlegningsarrangement for det viste utstyr i fig. 2 med tillegg av en eventuell oppsugningstank;

Fig. 9 viser et rørlegningsarrangement for det viste utstyr i fig. 1 med tillegg av en eventuell oppsugningstank og pumpekombinasjon;

Fig. 10 viser et rørlegningsarrangement for det viste utstyr i fig. 5, hvor en separator har sitt utløp inn i en oppsugningstank;

Fig. 11 viser oppsugningstanken sett ovenfra;

Fig. 12 viser et snitt gjennom oppsugningstanken;

Fig. 13 viser et rørlegningsarrangement for det utstyr som først ble vist i fig. 8, og som angir en sentrifugaltørker i stedet for oppsugningstanken;

Fig. 14 viser en annen utførelse av rørlegningsarrangementet for det utstyr som er vist i fig. 13;

Fig. 15 viser en tredje utførelse av rørlegningsarrangementet for det viste utstyr i fig. 13; og

Fig. 16 viser en fjerde utførelse av rørlegningsarrangementet for det utstyr som er vist i fig. 13.

#### DETALJERT BESKRIVELSE

Som vist i fig. 1, er den foretrukne utførelse av oppfinnelsen en anordning hvorved borkaks som forlater vibratoren 10 kan samles opp fra borkakskaret 12 ved tyngdekraftutmatning og inn i et etterfølgende hulrom eller en faststoffpumpe 14 av en type med fastlagt stempelforskyvelse, samt derpå pumping gjennom et system av kanaler som selektivt er forbundet med én eller flere av de foreliggende utløpsporter eller deponeringssteder som befinner seg rundt vedkommende utbøringssted eller plattform. Slike deponeringssteder eller utløpsporter kan da velges av åpningsventiler etter behov, for å avgj vedkommende borkaks til en borkaksfluidseparator 18, mens en lekter 20, en borkakscontainer 22 eller annet transportmiddel, slik som en lastebil for ytterligere deponering.

Avfluidisert borkaks som avgis fra separatorene 18 kan eventuelt samles opp i forskjellige beholdere, slik som en borkaksboks 22 som angitt i fig. 3, en lastebil 24 som angitt i fig. 5 eller i en slambehandlingsenhet 26 for injeksjon i vedkommende jordformasjon omkring brønnen, slik det også er vist i fig. 1.

Ved å legge til en vakuumpumpeenhet 28 og et vakuumkammer 30, slik det er vist i fig. 2, til fastpartikkelpumpen 14 og dets tilordnede utstyr som er angitt i fig. 1, vil anlegget da være i stand til å trekke ut borkaksen fra borkakskaret ved å vakuumsuge borkaksen direkte inn i kammeret 30, som da tjener som en trakt for mating av borkaksen til fastpartikkelpumpen 14. Som tidligere omtalt her, kan dette arrangement være nyttig når plassen under borkakskaret er utilstrekkelig til å gi plass til pumpen 14 for faststoffpartikler. Da borkaksen fremdeles befinner seg i slammet kan det pumpes til de forskjellige utløpssteder. Så snart fluidet er blitt ekstrahert ved hjelp av separatorene 18, vil det være vanskeligere å bevege materialene uten tilsetning av mer fluid. Det defluidiserte borkaks blir så avgitt fra separatorene 18 direkte til containerne 22, 24 eller til prosessenheten 26 for injeksjon, slik som vist i fig. 35.

Det skal nå henvises til fig. 3, hvor det kan ses at den tidligere kjente fluidseparator 18 også kan anvendes for vakuumkammer for å trekke ut borkaksen direkte

fra borkakskaret 12. Separatoren har imidlertid en klarere fordel at den er i stand til å effektivt fjerne og tilbakeføre størstedelen av de gjenværende fluider fra borkaksen, slik at vekt og volum av det borkaks som skal transporteres reduseres.

Som vist i fig. 6, samler den tidligere kjente og driftsatte fluidseparatoranordning 18 borkaks 15 fra den borkaksbeholder 12 som samler opp faststoffpartikler som faller under på påvirkning fra tyngdekraften fra den innløpende sugeledning 32, som en følge av at separatoren har et redusert indre trykk frembrakt av den gass-sugende pumpeanordning 22 som er vist i fig. 2, samt er forbundet med separatoren over ledningen 34. Separatoren 18 er vanligvis sirkelformet til en form med sylinderformede sidevegger 35 og en topplate 40 med hellende midtparti 110 samt et mindre sylinderformet nedre parti 52 som løper ut i en åpen utløpsport 85. Det indre er oppdelt i et øvre kammer 38 avgrenset av sidevegger 35, topparti 40 og det skråstilte parti, et midtparti 105 avgrenset av den skråstilte skillevegg 45, den hellende sidevegg 110 og skilleveggen 56 samt et nedre kammer 58 inne i det mindre sylinderformede lavere parti 52 og som tjener til å romme en justerbar ventilsammenstilling 75.

Det øvre kammer kommuniserer med det midtre og nedre kammer 105, 58 med siktsammenstillingen 50. Plassert hovedsakelig sentralt langs den vertikale akse for siktlegame 55 befinner det seg en aksel 60 som understøtter en skruetransportør drevet av en motorisk drivenhet 90. Skruens flytparti 65 som strekker seg fra det øvre kammer gjennom siktsammenstillingen 50 og kulminerer siktens endeparti 70 for utløp og som i vesentlig grad er blokkert av ventilsammenstillingen 75.

Borkaks som er blitt overført fra det øvre kammer 38 til utløpsporten 70 må drive ventilen til åpen stilling for å tillate borkaksen 15 å kommunisere med det nedre kammer 58 for så å bringes til utløp gjennom utløpsrennen 80. Denne utløpsrenne 80 tømmes inn i åpninger 85 som plasserer borkaksen i en container, slik som vist i fig. 3-5.

Sideveggene 35, skråstilte vegger 45 og siktsammenstillingen 50 kommuniserer og danner en tetning sammen med skruetransportøren 65 og midtkammeret 105, således at når et vakuum påtrykkes ved bruk av sugeledningen 34, kan faktisk borkaks bli suget fra beholderen 12 til det øvre kammer 38 i separatoren, samt derpå fremført gjennom siktsammenstillingen 50 henimot den lukkede ventilsammenstilling

75, slik at borkaksen 15 derved komprimeres, og fluider og faststoffpartikler tvinges mindre enn 20  $\mu\text{m}$  gjennom sikten 55 og åpningene i siktens hylselegeme 100. Fluider som er samlet opp i midtkammeret 105 blir så trukket bort ved hjelp av pumpen 115 til en fluidgjenvinningscontainer 120 via utløpsledningen 95. De gjenværende faststoffpartikler blir deponert via utløpsventilsammenstillingen 75 og vandrer nedover utløpsrennen 80 under påvirkning fra tyngdekraften samt tømmes ned i beholdere via åpningen 85, hvor de avventer deponering eller reinjisering.

Den beholder 30 med redusert trykk som først ble vist i fig. 2 og videre angitt mer detaljert i fig. 7, anskueliggjør dette aspekt ved oppfinnelsen idet det er vist en beholder 205 med lav profil og redusert trykk samt tilordnet pumpeutstyr 210 i samsvar med oppfinnelsen. Apparatet 200 for håndtering av borkaks omfatter en beholder 205 innrettet for å opprettholde et redusert indre trykk i forhold til de ytre omgivelser med atmosfæretrykk, og som i drift er koplet til apparatet, ytre pumpeutstyr 210 som er i stand til begge de angitte operasjoner, nemlig opprettholdelse av det reduserte indre trykk og fjerning av borkaks fra beholderen 205, samt midler som omfatter en kanal 215 for selektiv levering av borkaks enten til en lagringsanordning eller til et apparat for reinjisering av borkaks (ikke vist).

Den viste beholder 205 har fire hovedsakelig rektangelformede sidevegger 225, som står i forbindelse med en åpning 230 over skråstilte vegger 235 og en helende utløpsrenne 245. Beholderen 205 har også et rektangelformet toppdeksel 245. Denne beholder 205 er understøttet av et rammeverk 250 som den er forbundet med, for eksempel ved hjelp av sveiser. Det vil imidlertid kun erkjennes at også andre former for avtettet trykkbeholder kan anvendes i henhold til oppfinnelsen. Den anordning som er beskrevet her er utført for fullt ut å kunne tilfredsstille de løpende standarder for industrielle trykkbeholdere.

Det pumpeutstyr 210 som er vist omfatter en drivende hulromspumpe 220 som er i stand til kontinuerlig forskyvning av faststoffpartikler, her med omkring 25 tonn pr. time eller mer. Andre positive forskyvningspumper kan også anvendes. Plassering av pumpeutstyret 210 på utsiden av beholderen 205 er utført på en slik måte at forskyvningen av faststoffpartikler hovedsakelig finner sted i lateral retning heller enn i vertikallretningen, slik det faktisk er påkrevet ved de kjente utførelser hvor faststoffmate-

rialet faller fritt under påvirkning fra tyngdekraften, slik at kravene om lav høyde tilfredsstilles. Beholderen 205 er installert på grunnivå uten noen høydekrevende fordringer. På denne måte vil utstyret få en lav profil og kan lettere installeres og vedlikeholdes med mindre risiko for å falle ned for vedlikeholdsteknikere og andre driftsoperatører.

I motsetning til det tidligere kjente driftsanlegg som er beskrevet ovenfor, hvor den vertikalt anordnede fremdriftsskrue befinner seg inne i selve beholderen vil videre det arrangement som er beskrevet her være mindre komplisert strukturelt sett og dette medfører da lettere arbeide i forbindelse med omsorg og vedlikehold.

Beholdere 205 og pumpeutstyret 210 som er beskrevet her er i drift koplet slik at det opprettholdes et redusert trykk i forhold til atmosfæretrykket eller vakuum inne i anlegget, hvilket da kan oppnås ved fastgjøringsarrangementer som tilfredsstiller vanlige trykkbeholderstandarder, innbefattet flensforbindelser 240 og tilordnede stive kanaler med tilstrekkelig styrke. Det reduserte trykk kan opprettholdes av en vakuum-pumpe av hvilken som helst egnet type, og skjønt en slik er anskueliggjort her med felles utstyr for både gass- og faststoffpartikkelpumping, så kan en gass (vakuum-) pumpen befinne seg i avstand fra fastpartikkelpumpen. Arrangement i henhold til oppfinnelsen er slik at det pumpede borkaks enten kan være dirigert fra beholderen 205 med redusert trykk inn i hensiktsmessige lagringscontainere eller ført direkte tilbake til en reinjiseringsinnretning for borkaks, alt etter vedkommende operatørs valg, slik det vil fremgå klart fra den strømningsanvisning som ses i fig. 1 og 2.

Som det vil fremgå av fig. 8, kan utstyret for håndtering av borkaks også være konfigurert til å omfatte en utløps eller holdetank 300, slik at det borkaksslam som avgis fra pumpen 14 mottas og fastholdes for selektiv omfordeling og pumping til forskjellige containere og utstyr omkring utbøringsstedet. Denne trykkutjevningstank 300 kan være nødvendig for å sikre at utstyret ikke tilstoppes og materiale samles opp som en følge av manglende evne til fritt utløp av borkaks til en container.

Som det vil fremgå av fig. 9, kan trykkutjevningstanken 300 som omfatter en integrert drivende hulromspumpe 310 også anvendes som et primært pumpeutstyr, hvorved borkaksen mottas direkte fra vibrasjonssiktene 10 eller fra vibratorbeholde-

ren 12 ved hjelp av tyngdekraftmatning. Borkaksen blir så omrørt og bibeholdt i løsning inntil det pumpes nedstrøms til containerstedet eller annet utstyr.

Som det vil fremgå av fig. 10, vil det også være mulig å plassere trykkutjevningstanken 300 i passende stilling for å motta borkaks direkte fra borkaks/fluidseparatoren 18. I dette tilfelle er borkaksen blitt fratatt sin verdifulle boringsfluidet og gjenvunnet. Borkaksen kan derfor avgis inn i utjevningstanken hvor vann eller andre omgivelsestilpassbare fluider legges til gjennom kanalen 312, hvilket vil bidra til å forberede borkaksen for tilbakeføring til jorden forut for utløp til borkakscontaineren og annet utstyr.

Som det vil fremgå av fig. 11 og 12, omfatter trykkutjevningstanken 300 en rektangulær beholder med bunn 314 samt sidevegger og endevegger 318, 316. Et påfølgende hulrom eller annet slikt stort volum i form av en pumpe med positiv forskyvning er integrert i den ene endevegg, slik det best vil fremgå av fig. 12. En skillevegg 320 med et sentralt portparti 322 med fjernbare partier 324 for å muliggjøre regulering av fluid/sediment-nivåer inne i beholderen. Omrøringsutstyr 326 er også anordnet, og som kan føres på hjul langs skinner festet til oversiden av tankveggene 318. Omrøreren omfatter et broparti 328 som understøttes av hjulsammenstillinger. Et drivverk 332 er også anordnet for å bevege bropartier 328 fra den ene ende av tanken til den andre. Et par teleskopiske sylindere 334 for å føre frem og trekke tilbake en sentralt anordnet skruetransportørnaver 336. Denne naver tjener til å bevege borkaksen mot midten av tanken og bidra til å holde borkaksen i løsning slik at de vil strømme over skilleveggporten 322.

Ved boring til sjøs er det av vesentlig betydning at opptak og deponering av borkaks strømmer fra brønnen med forskjellige mengdestrømmer for å bli behandlet og plassert på en måte som hindrer tilstopping av borearbeidet. Jo flere alternativer som er tilgjengelig for borkaksdeponering og fluidgjenvinning på en borerigg, jo mer fordelaktig vil det derfor være. I samsvar med dette prinsipp kan alternativt en sentrifugaltørker 400 være tilpasset til utstyret, slik som tidligere vist i fig. 1 og 2 på den måte som angitt i fig. 13 og 14. Det vil fremgå av fig. 13 blir borkaks overført til den mottagende vakuumbank og pumpesammenstillingen 30 gjennom sugeledningen 32 fra borkaksbeholderen 12 på samme måte som angitt i fig. 12. Borkaksen blir så

overført fra vakuumkammeret 34 ved hjelp av pumpen 14 og tilført innløpet 402 for sentrifugaltørkeren 400, hvor da borkaksen blir meddelt spinnbevegelse ved høy hastighet for å tvinge fluider fra oppslemmingen ut gjennom fluidutdrivningsrøret 404. Det relativt tørre borkaks, typisk med under 3 vektprosent fluid, blir så plassert i en mottakelsesbeholder 403 som er i stand til å lagre store mengder tørt borkaks før det føres bort ved hjelp av overføringstransportøren 406. Denne overføringstransportør kan også inneholde en målende innmater 408 med indre avtetting for å hindre tilbakestrømning av det tørre borkaks, før borkaksen føres inn i overføringsledningen 500. Denne overføringsledning 500 kan være forsynt med en ytterligere blåser 28a av den art som anvendes i den sammenstilling 28 som tidligere er omtalt her. En venturi plassert inne i strålepumpen 502 kan brukes for å bidra til å trekke det tørre borkaks inn i den drevne utløpsledning 500. Tørt borkaks blir da dirigert til en hvilken som helst av de flere mulige utløp som leder til mottaksenheter 20-26 ved å åpne og lukke ventilene 16. Syklonseparatorene 504 er plassert i hver av mottaksenheterne for å separere ut og fjerne trykksatt luft før utløpet inn i mottaksenheterne. Utløpsluft kan avgis til atmosfæren gjennom utløp/filter-enheter for å fjerne fine borkakspartikler.

Som det vil fremgå av fig. 13, kan tørket borkaks overføres direkte fra overføringstransportøren 406 til overføringsledninger som fører til eventuelle utløp 20-26. I dette tilfelle er en andre vakuumpumpe 28 kollektivt koplet til utløpet for hver syklonseparator 504 som er plassert ved hvert sitt eventuelle fordelingsutløp 20-26, for der ved å kunne trekke borkaksen gjennom fordelingsledningene. I dette tilfelle vil eventuelle luftbårne finpartikler bli samlet opp i filtermottakeren 510 som er plassert i linje foran vakuumpumpen 512.

Som det vil fremgå av fig. 14, kan primære og sekundære midler for fluidseparering og gjenvinning anvendes, slik at fluidseparatorenheter 18 utnyttes som vakuumkammer for vakuumpåføring på borkaksen fra borkaksbeholder uavhengig om separatorens borkakssammentrykning utnyttes eller ikke. Hvis imidlertid borkakssammentrykningen og fluidsepareringen anvendes, vil borkaksen trenge inn i innløpet til sentrifugaltørkeenheter 410 med mindre fuktighetsinnhold, slik at det sikres en mer grundig gjenvinning av borefluider og slam, idet tørkeborkaksen tilføres borkaksen overføringsutstyr.



Det antas også at borkaksen kan samles opp fra et hvilket som helst antall borkaksbeholdere 12 og fremføres ved hjelp av en skruetransportør 405 til innløpet til sentrifugaltørkerenheten 400, slik det vil fremgå av fig. 15. Borkaksen kan åpenbart også rettes og dirigeres inn i det sentrale tørkerinnløp 402 fra borkakskaret ved hjelp av tyngdekraften hvor dette er hensiktsmessig.

I begge tilfeller kan de anlegg som er vist i fig. 13 og 14 redusere borkaksmasse og transportvekt og videre bidra til gjenvinning av kostbare borefluider.

Det borkakshåndteringsutstyr som er foreslått her medfører bemerkelsesverdig høyere sikkerhetsnivåer på grunn av det reduserte antall håndteringsoperasjoner, slik som inngrep av operatører for å hake opp containere på kranen, overføring av containere rundt vibratorstasjonen, etc. Den avtette vakuumtrykkbeholder og tilordnede nettverk av vakuumkanaler sørger videre for avgivelse av borkaks til en container, reinjiseringsutstyr eller transport for utskipping til et fjerntliggende deponeringssted, slik at det derved hindres muligheter for tilstopping ut i fra en høy produksjon av borkaks ved enhver gitt tid.

Den fulle driftsevnebetydning for det anlegg som er foreslått her, samt utførelsesvarianter av dette vil fremgå klart for fagkyndige innenfor fagområdet og som da vil erkjenne at oppfinnelsens omfang ikke er begrenset til de anskueliggjørende utførelser som spesielt er beskrevet ovenfor.

**P a t e n t k r a v :**

1. System for å flytte tungt borkaks fra en vibrasjonssikt (10) og borkakskar (12) til forskjellige punkter på og rundt utboringsstedet omfattende: a) en første overføringsinnretning for borkaks (30) med forskjellige beholdere for å motta nevnte borkaks for å ekstrahere og motta borkaks brakt med seg i fluidslam fra borkakskaret (12); b) en fluidseparatoranordning (400) satt sammen med den første overføringsinnretning for borkaks (30) for å gjenvinne hovedsakelig all restborefluidet og slammet fra kaksen mens borkaksen tørkes til et fuktighetsgrad på mellom 2% og 5% i forhold til vekt; c) en oppsamlingsbeholder (403) for å oppta borkaks avgitt fra nevnte fluidseparatormidler (400); d) en andre overføringsinnretning for borkaks (406) satt sammen med oppsamlingsbeholderen (403) for uttømming av nevnte tørkede borkaks,

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

et rørledningsnett (500) forbundet med nevnte andre overføringsmiddel (406), idet rørledningsnettet (500) omfatter et flertall ventiler (16) for selektivt å rette nevnte tørkede borkaks inn i nevnte nettverk (500) ved hjelp av nevnte andre overføringsmidler (406) til et flertall deponeringsutløpsporter (20-26) som kan velges ved å operere nevnte ventiler (16).

2. System i henhold til krav 1, hvori nevnte første overføringsutstyr (30) er en tyngdekraftdrevet renne forbundet med en utløpsport i borkakskaret (12) og et innløp til fluidseparatoren (400).

3. System i henhold til krav 1, hvori nevnte første overføringsmiddel (30) omfatter et vakuumentyr for å samle opp nevnte borkaks fra nevnte borkakskar (12) og for å tømme ut nevnte borkaksslam inn i nevnte fluidseparatormiddel (400).

4. System i henhold til krav 3, hvori nevnte vakuumentyr ytterligere omfatter et middel for å pressmate nevnte borkaks fra nevnte vakuumentyr inn i nevnte fluidse-

paratormidler (400).

5. System i henhold til krav 3, hvori nevnte vakuummidler ytterligere omfatter et middel for å gjenvinne fluider fra nevnte slam for gjenbruk ved komprimering av nevnte borkaks.

6. System i henhold til krav 1, hvori nevnte andre overføringsmidler (406) er et pneumatisk system for overføring av nevnte borkaks, tilpasset til nevnte oppsamlingsbeholder (403) og nevnte rørledningsnett (500).

7. System i henhold til krav 1, hvori nevnte fluidseparatoranordning (400) er en sentrifugaltørker.

8. System i henhold til krav 7, hvori nevnte fluidseparatoranordning (400) ytterligere omfatter et middel (408) for oppmåling av nevnte tørre borkaks inn i nevnte rørledningsnett (500).

9. System i henhold til krav 1, hvori nevnte rørledningsnett (500) er positivt ladet med trykk.

10. System i henhold til krav 1, hvori nevnte tørre borkaks trekkes gjennom nevnte rørledningsnett (500) av vakuum.

11. System i henhold til krav 1, hvori hver av deponeringsutløpsportene (20-26) er utstyrt med en syklonseparator (504) som kan drives pneumatisk.

12. System i henhold til krav 1, hvori den minst ene av nevnte deponeringsutløpsporter (20-26) er forbundet med et innsprøytningsystem (26) for kaks.

13. System i henhold til krav 1, hvori minst én av nevnte deponeringsutløpsporter (20-26) omfatter en syklonseparator.

14. Fremgangsmåte for å flytte tungt borkaks fra punkt til punkt rundt på et utborssted omfattende trinnet med å tilveiebringe et middel (12) for å samle opp og overføre tungt borkaks medbrakt i en fluidslam, tilveiebringe et preliminært fluidseparasjons- og utvinningsmiddel (30), tilveiebringe et sekundært fluidseparasjons- og utvinningsmiddel (400) og k a r a k t e r i s e r t v e d :

uttømming av nevnte tunge borkaks i tørr form inn i et rørledningsnett (500) for uttømming ved et flertall deponeringsutløpsporter (20-26) som kan velges ved å operere ventilene (16).

15. Fremgangsmåte ifølge krav 14, videre omfattende trinnet med å ta i bruk et vakuumsystem som preliminært fluidseparasjons- og gjenvinningsmiddel (30).

16. Fremgangsmåte ifølge krav 14, hvori nevnte fremgangsmåte videre omfatter trinnet med å: a) komprimere nevnte tunge borkaks og gjenvinne fluider fra nevnte borkaks for gjenbruk ved bruk av nevnte preliminare fluidseparasjons- og gjenvinningsmidler (30); og b) sentrifugaltørking og gjenvinning av de resterende fluidene fra nevnte borkaksuttømming fra nevnte preliminare fluidseparasjons- og gjenvinningsmiddel (30) ved bruk av nevnte sekundære fluidseparasjon og gjenvinningsmiddel (400).

17. Fremgangsmåte i henhold til krav 14, hvori trinnet med å: a) tømme ut defluidisert borkaks inn i et gjeninnsprøytningsborkaksprosesseringsystem (26).

18. Fremgangsmåte ifølge krav 14, videre omfattende defluidisering av nevnte borkaksoppslemming ved: a) motta nevnte fluidoppslemminginneholdende fluider og faste stoffer i et øvre kammer (38) ved å redusere trykket til under atmosfæretrykk i nevnte øvre kammer (38); b) føring av nevnte fluidoppslemming gjennom en sil (55) mot en utløpsport (70); c) komprimering av nevnte fluidoppslemming i nevnte sil (55); d) uttrykking av nevnte fluider og faste stoffer som er mindre enn 20 mikron gjennom nevnte sil (55); e) oppsamling og gjenvinning av nevnte fluider; f) tvinging av nevnte utløpsporter (70) til en åpen stilling mot et forhåndsbestemt trykk; og g) uttømming av

defluidiserte borkaks.

19. Fremgangsmåte ifølge krav 18, videre omfattende trinnet med å pumpe de utvinnede fluidene og faste stoffene under 20 mikron til et fjerntliggende sted.

1/15

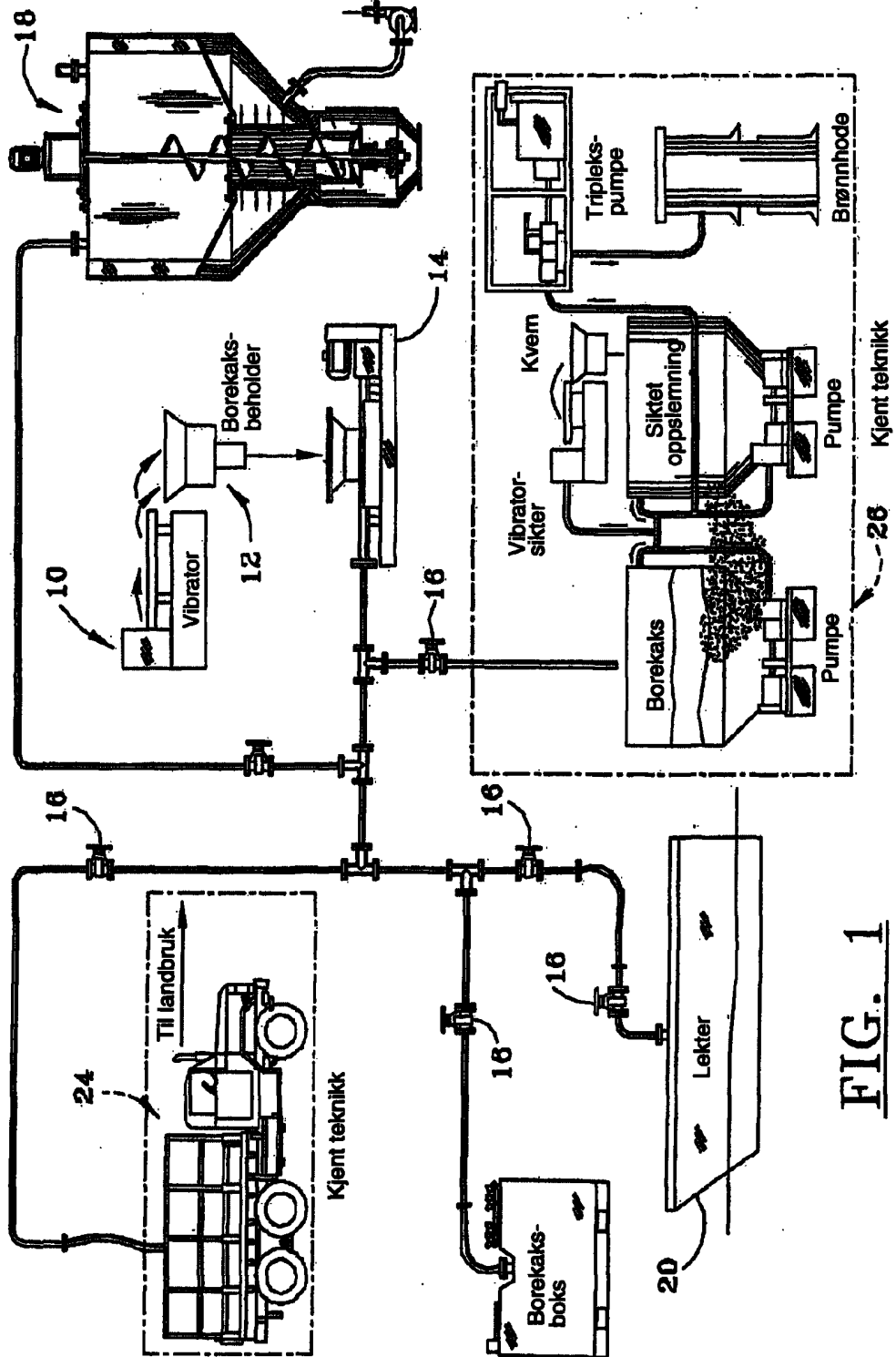


FIG. 1

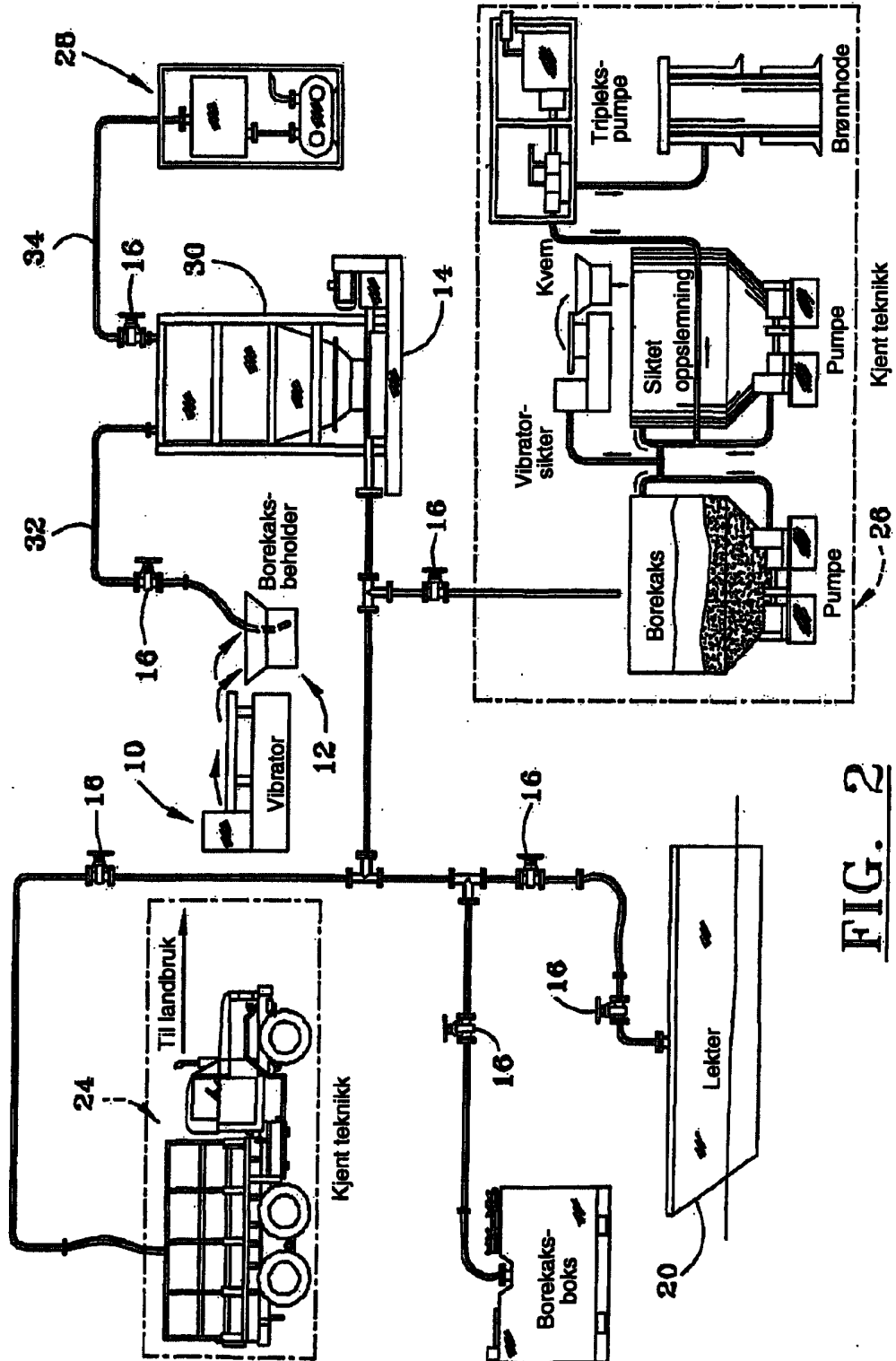


FIG. 2

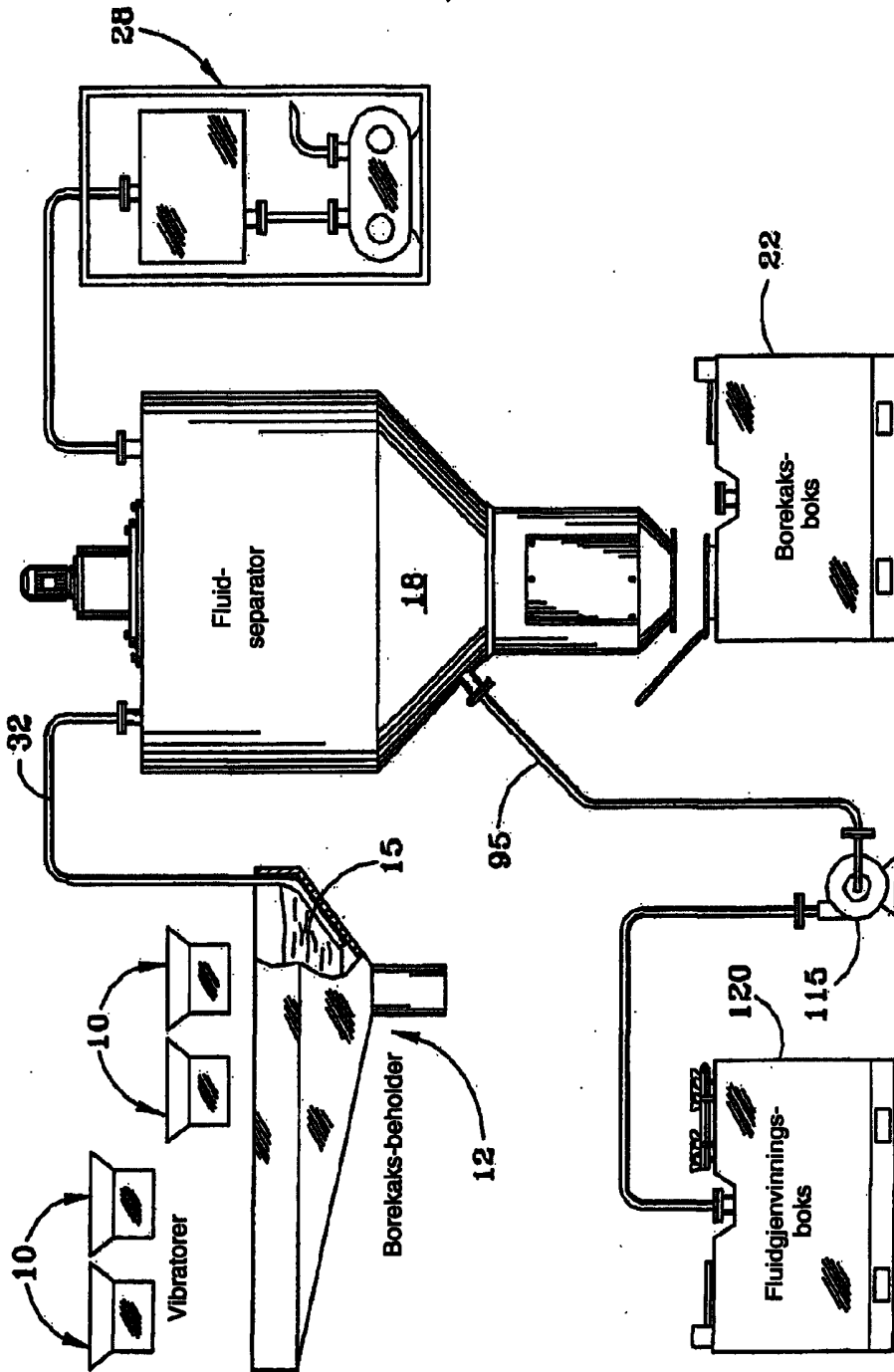


FIG. 3



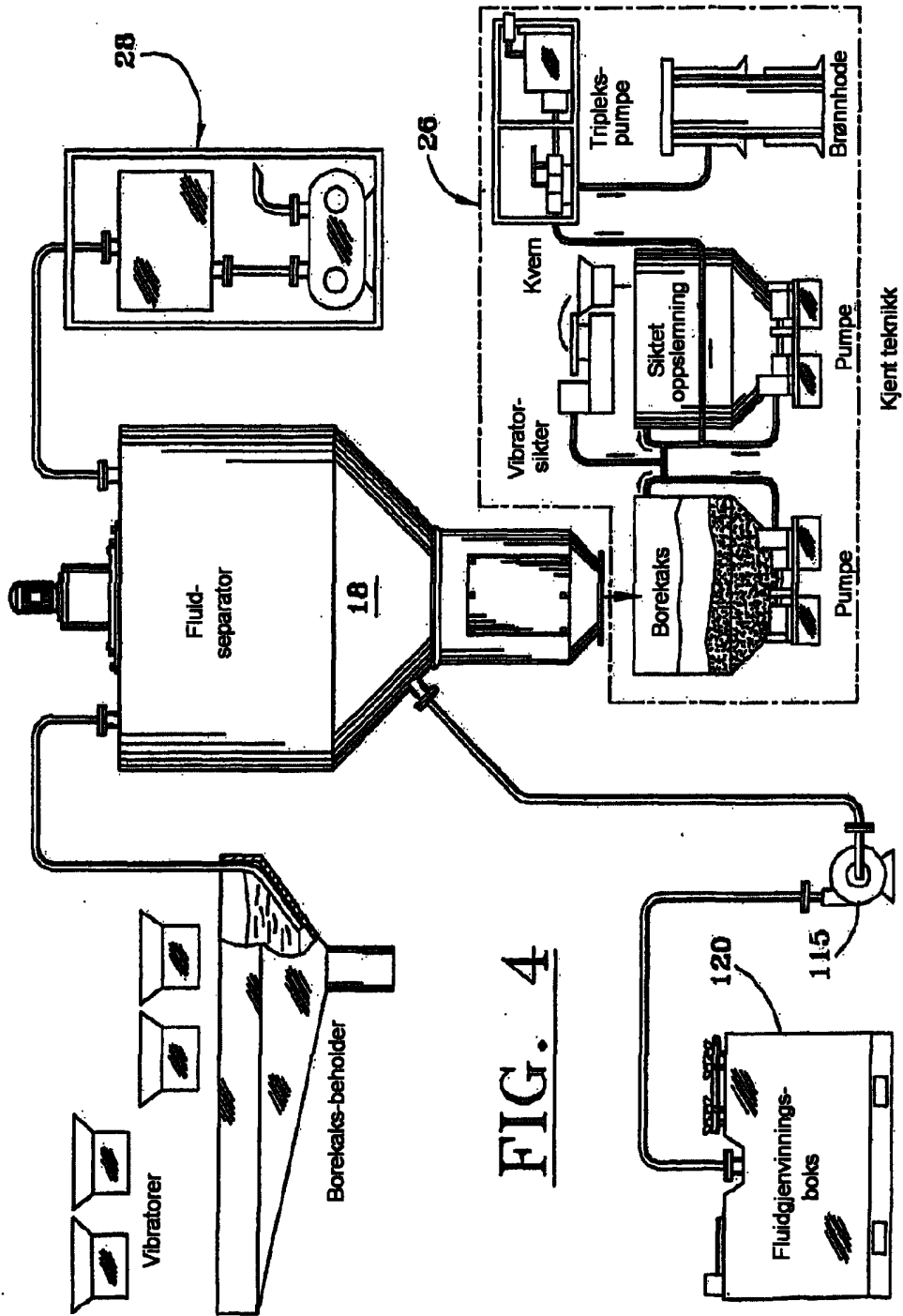
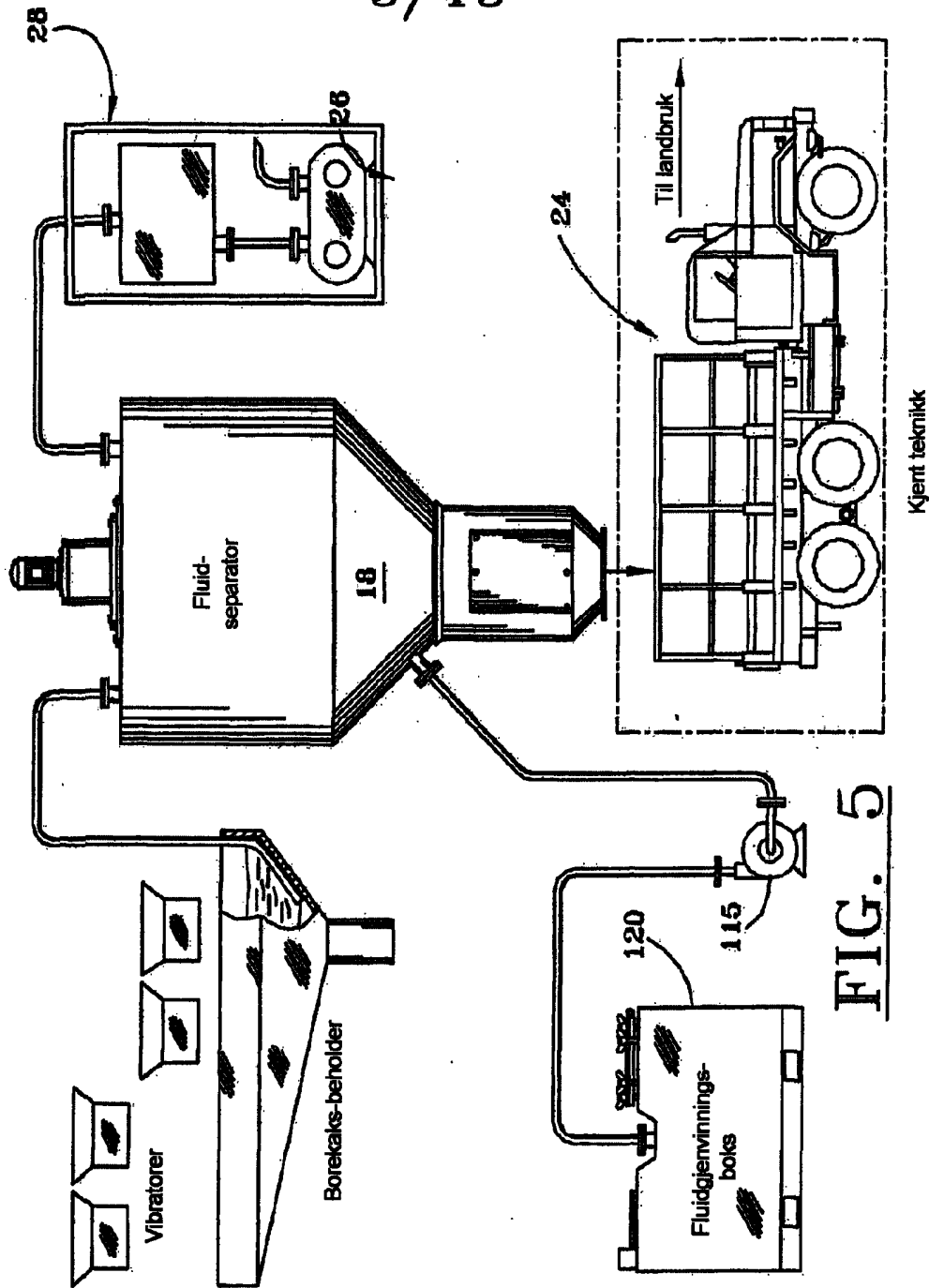


FIG. 4



Kjent teknikk

FIG. 5

6/15

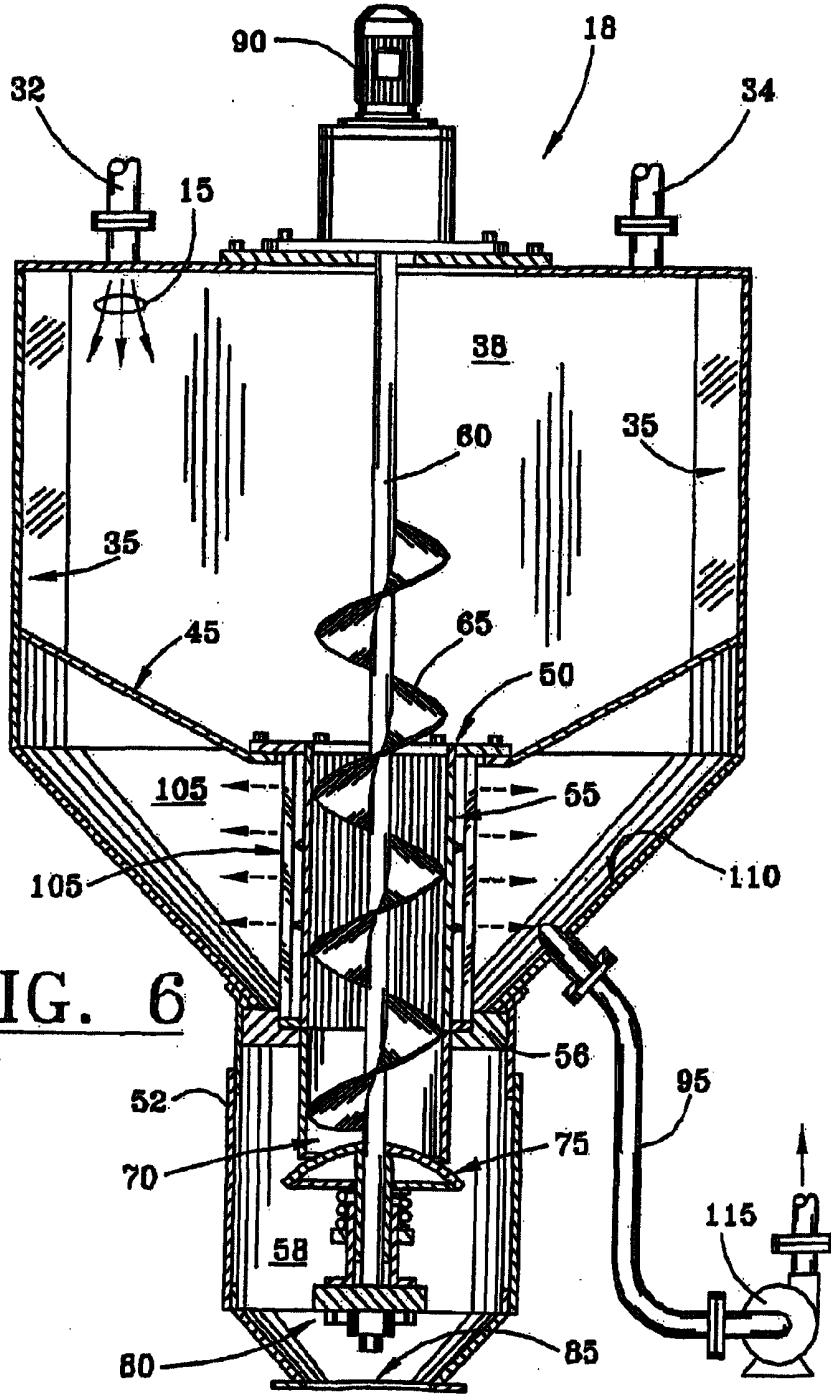


FIG. 6

7/15

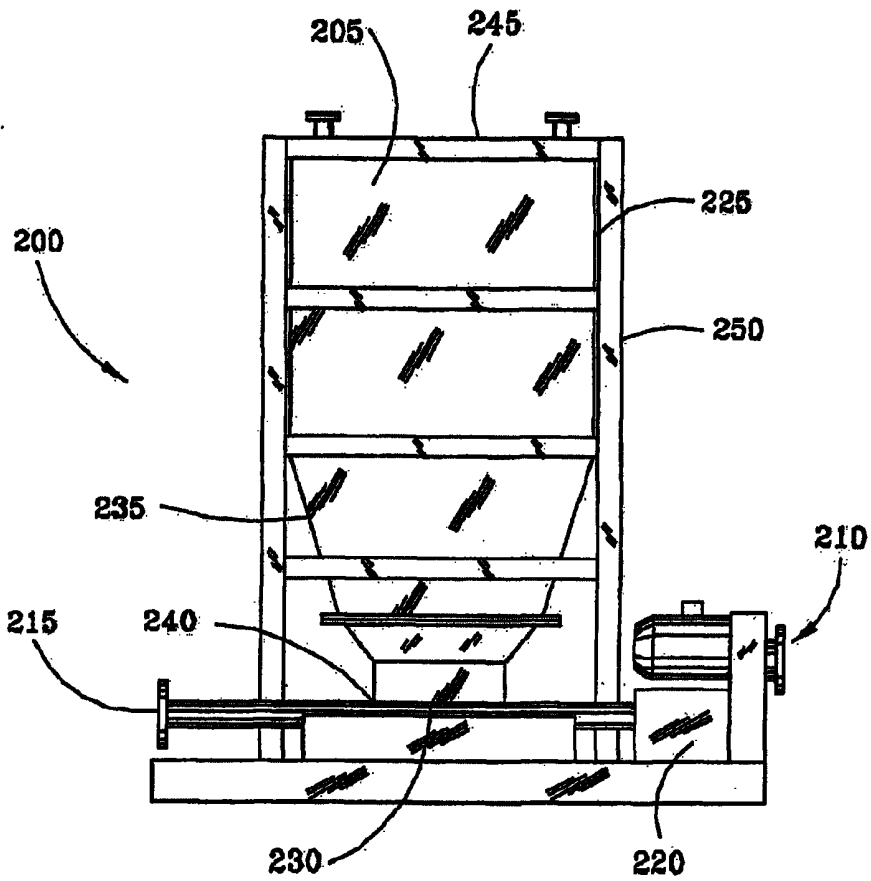


FIG. 7

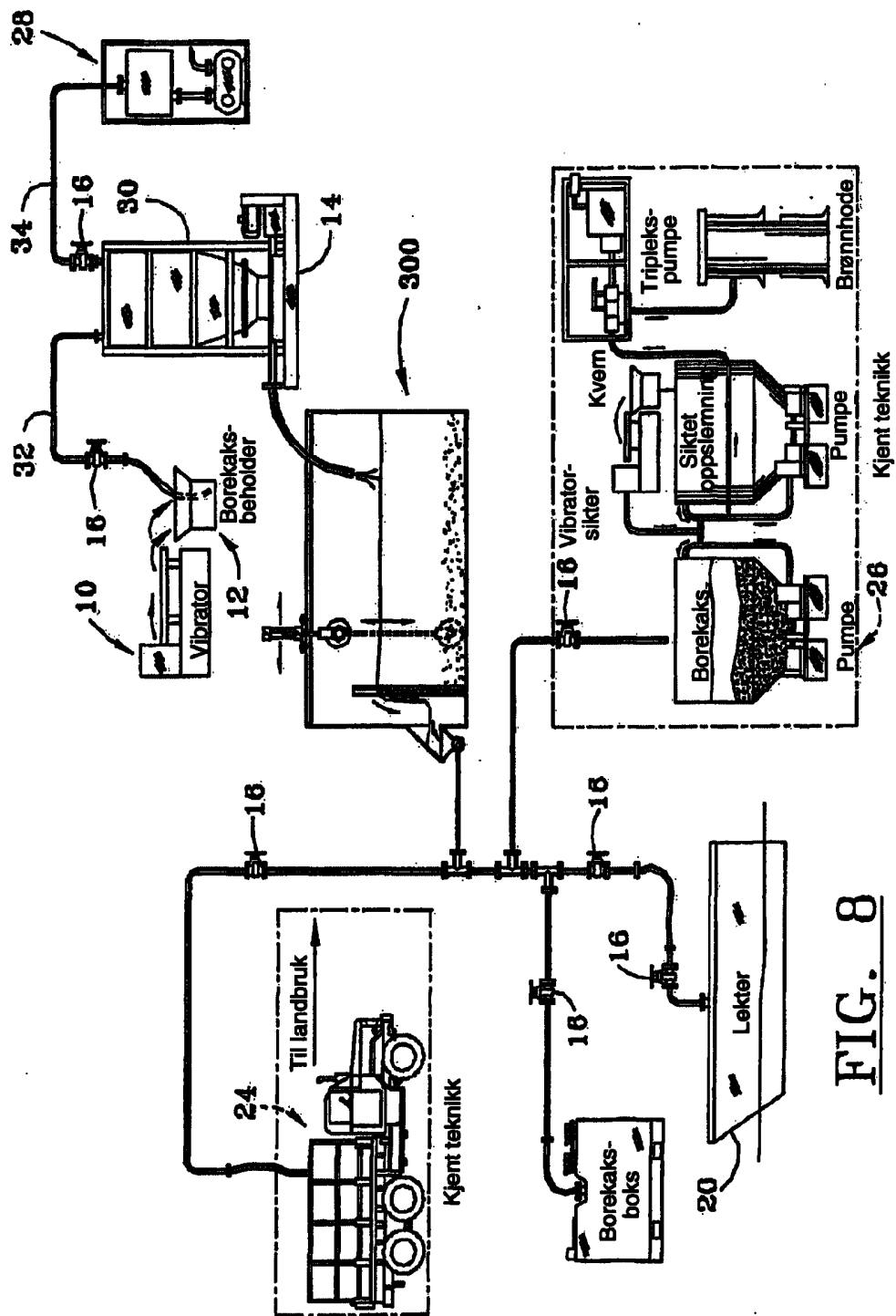


FIG. 8

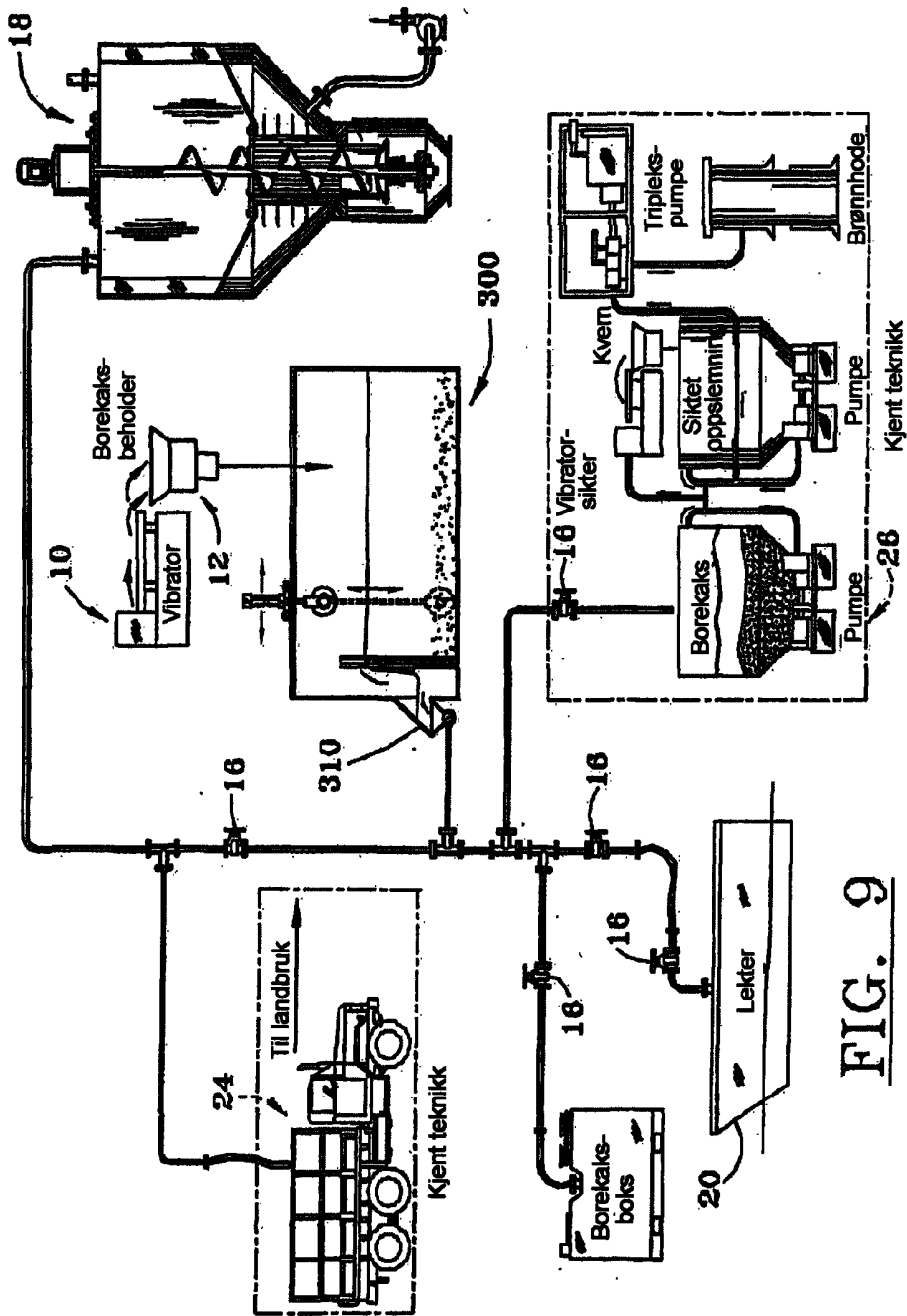
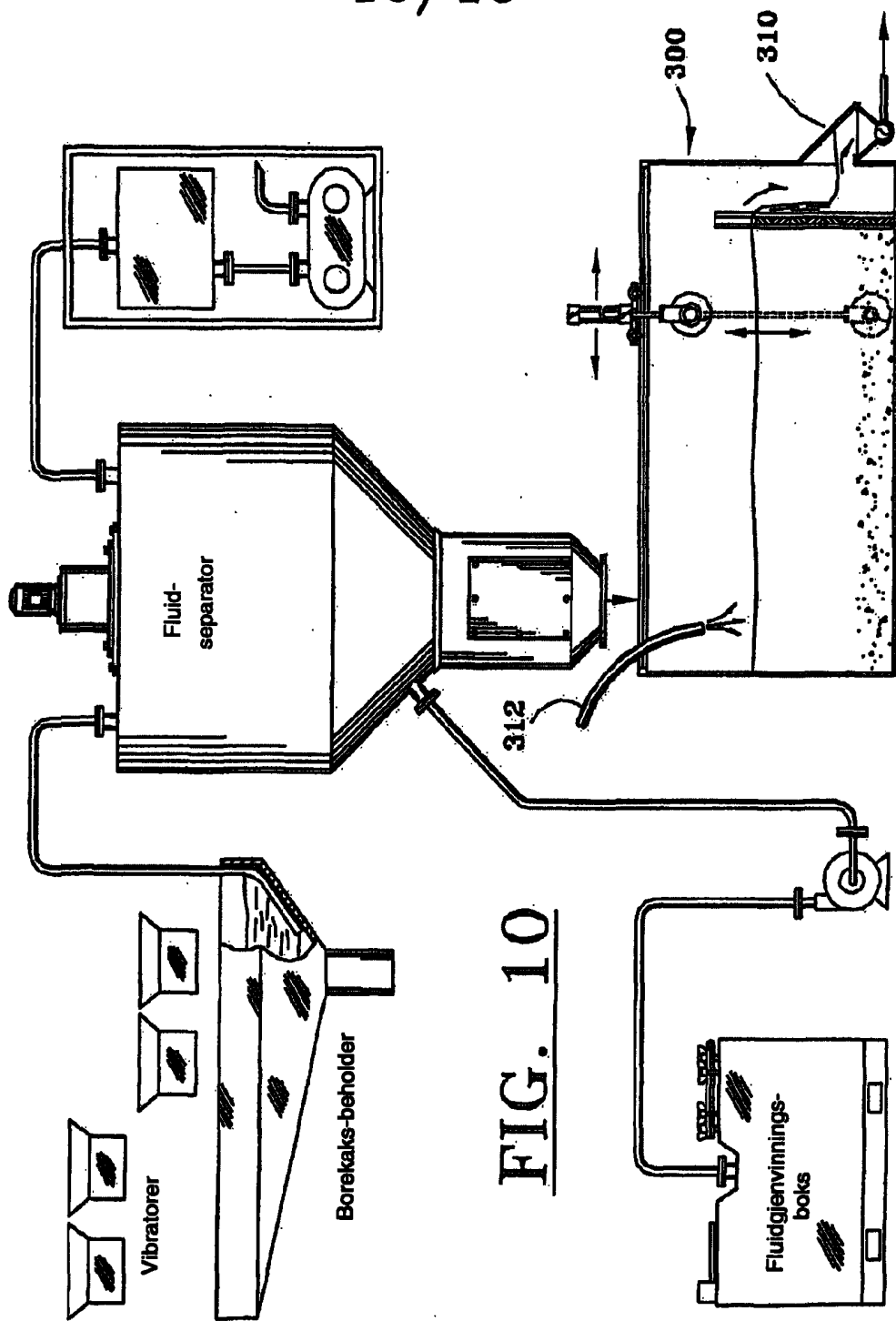


FIG. 9



**FIG. 10**

11/15

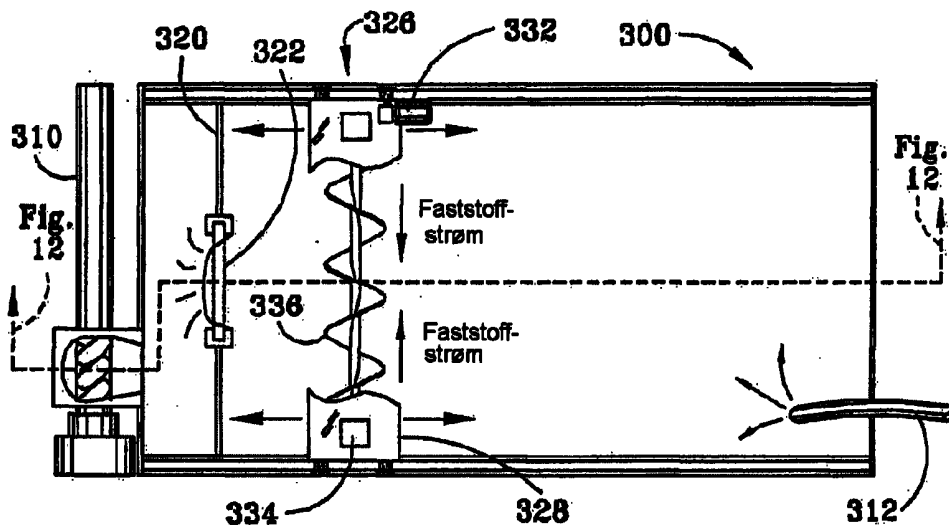


FIG. 11

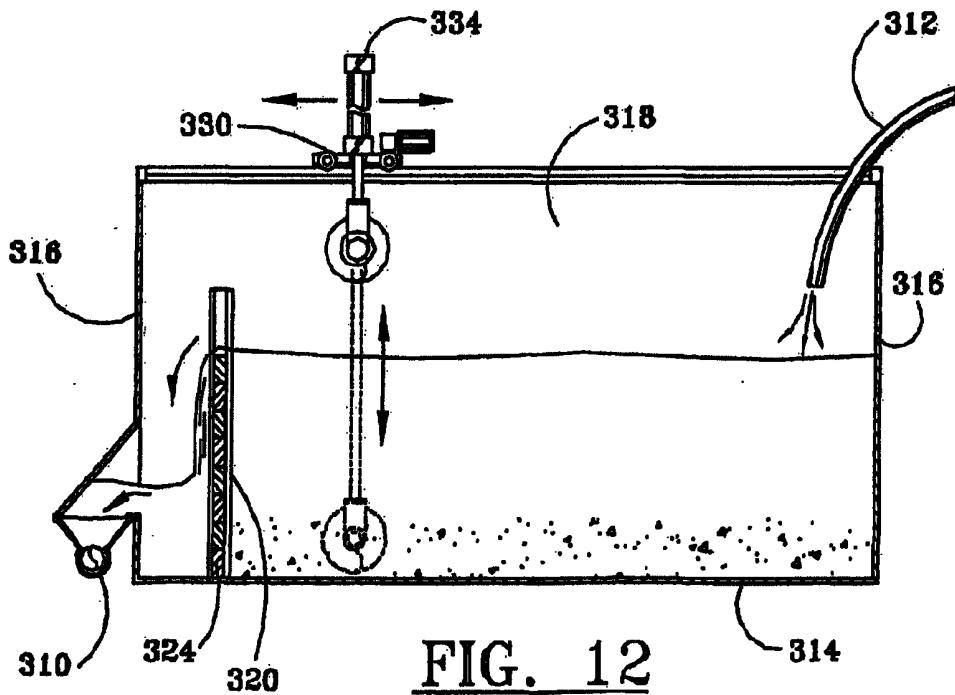


FIG. 12



12/15

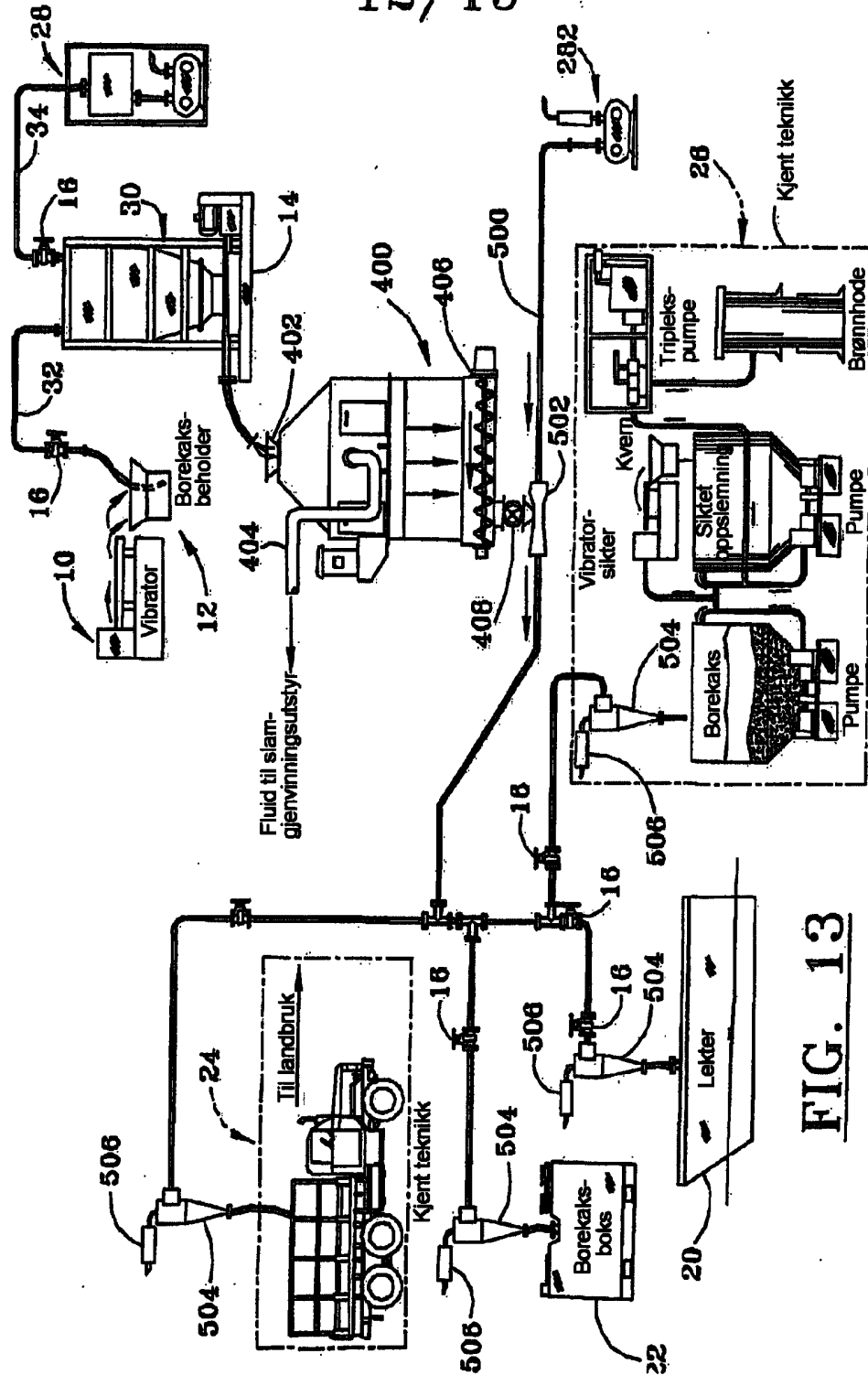


FIG. 13

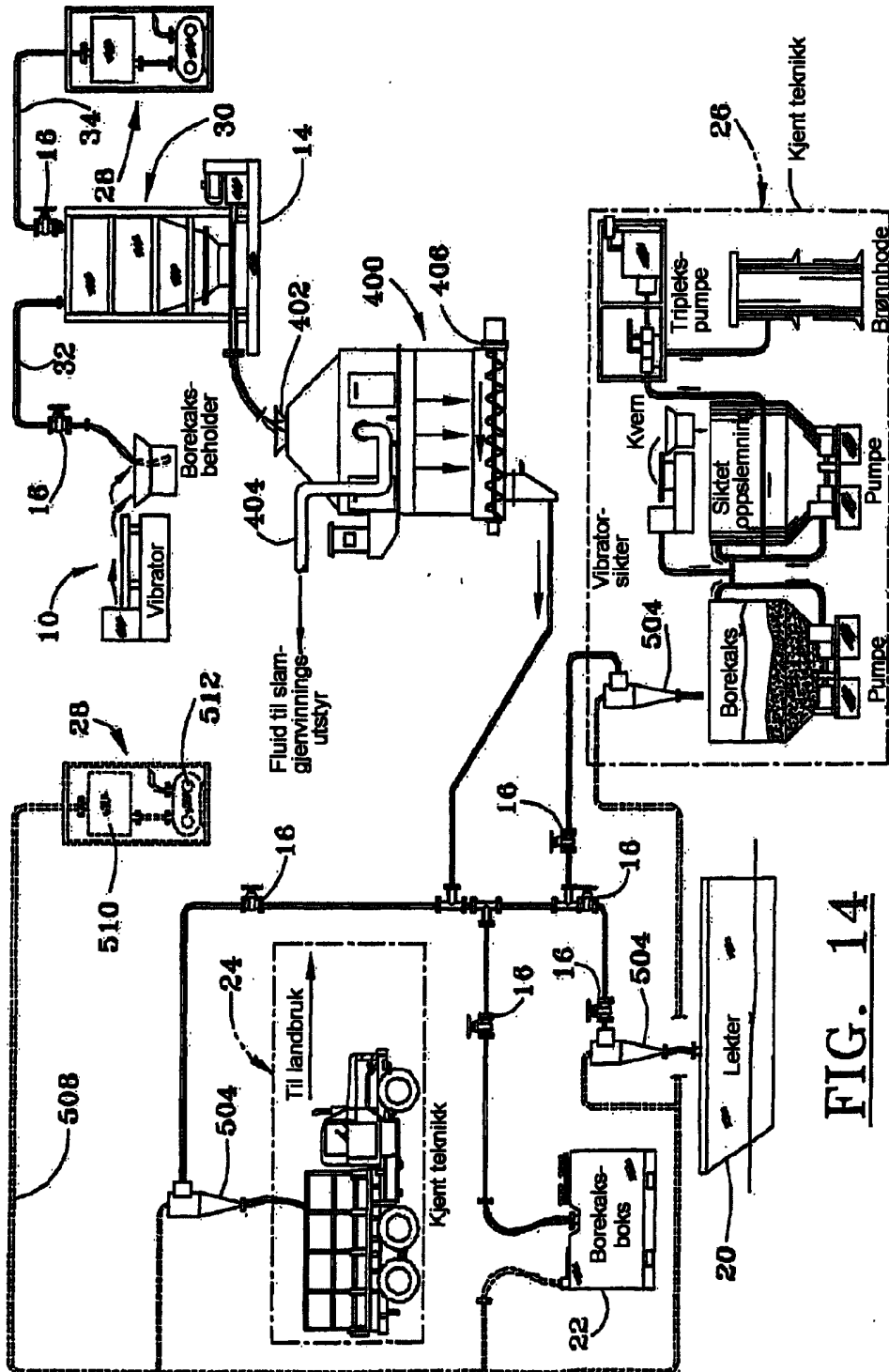


FIG. 14

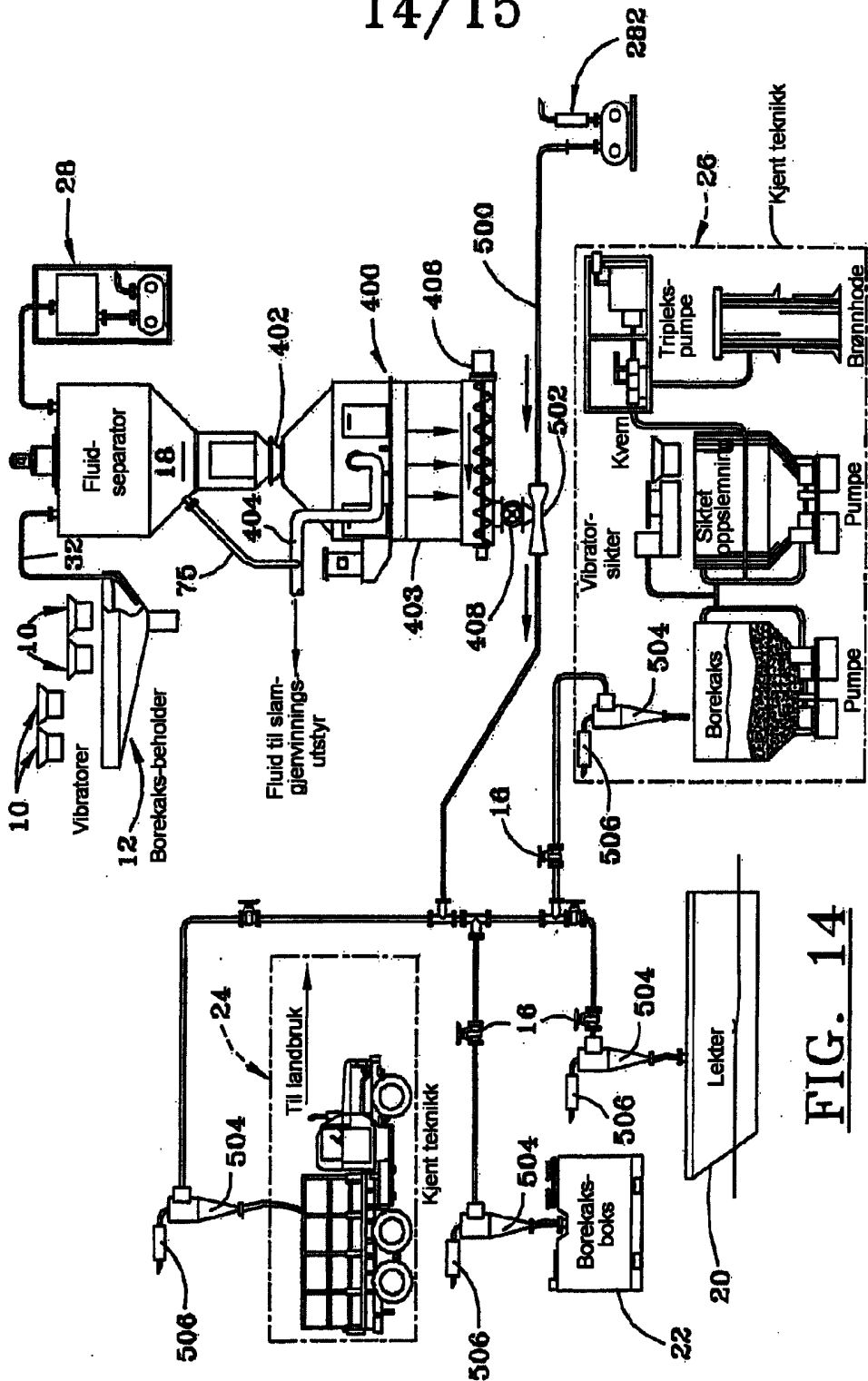


FIG. 14

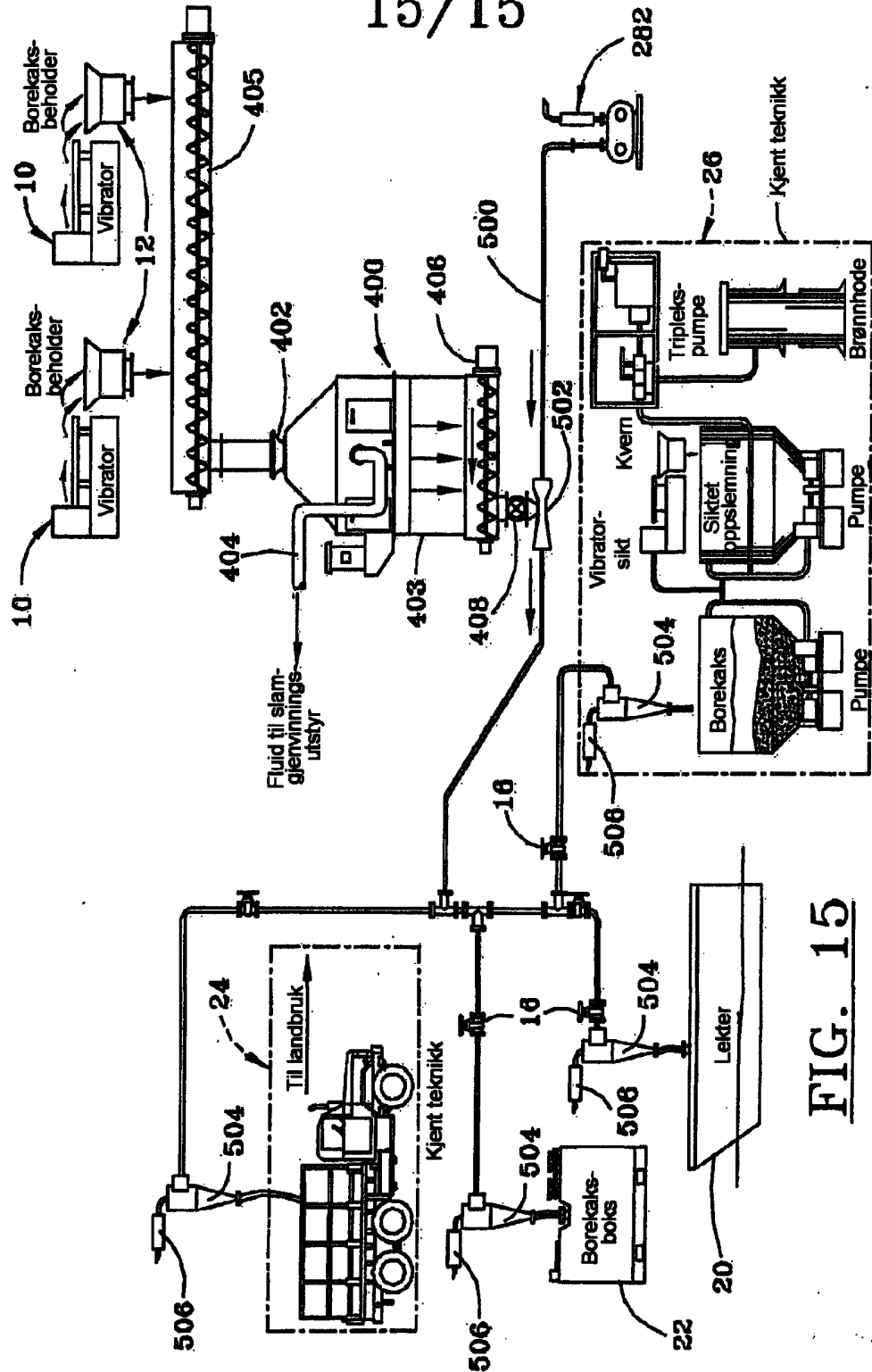


FIG. 15