



(12) PATENT

(11) 344250

(13) B1

NORGE

(19) NO

(51) Int Cl.

E21B 21/06 (2006.01)

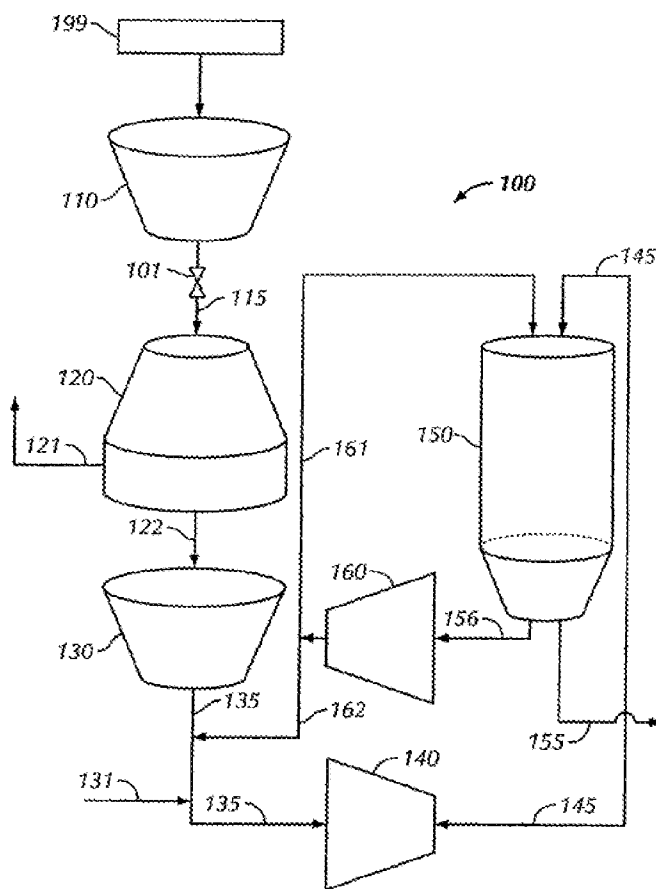
Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20093410	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2008.05.16 PCT/US2008/63842
(22)	Inng.dag	2009.11.25	(85)	Videreføringsdag	2009.11.25
(24)	Løpedag	2008.05.16	(30)	Prioritet	2007.05.16, US, 60/938,231 2008.05.15, US, 12/121,550
(41)	Alm.tilgj	2010.02.15			
(45)	Meddelt	2019.10.21			
(73)	Innehaver	M-I LLC, 5950 North Course Drive, TX77072 HOUSTON, USA			
(72)	Oppfinner	Jan Thore Eia, Haabakken 4, 4355 KVERNALAND, Norge			
(74)	Fullmektig	HÅMSØ PATENTBYRÅ AS, Postboks 171, 4301 SANDNES, Norge			

(54)	Benevnelse	Fremgangsmåte for dannelsen av en pumpbar masse av borkaks
(56)	Anførte publikasjoner	US 6585115 B1
(57)	Sammendrag	

Et System for dannelsen av en pumpbar masse av borkaks innbefatter en borkakstørker, en pumpe og en overførselsledning som er i fluidforbindelse mellom borkakstørkeren og pumpen.

Overførselsledningen har et fluidinnløp for mottak av et fluid. Videre innbefatter systemet for dannelsen av en pumpbar borkaksmasse en lagringsbeholder som har fluidforbindelse med pumpen for lagring av en masse. I tillegg innbefatter en fremgangsmåte for dannelsen av en pumpbar borkaksmasse en tørking av borkaksen i en borkakstørker for derved å tilveiebringe tørr borkaks, og kombinerende av et fluid med den tørre borkaksen for derved å tilveiebringe en pumpbar masse. Videre innbefatter fremgangsmåten en blanding av massen og den tørre borkaksen i en blandepumpe og overføring av massen til en lagringsbeholder.



Fremgangsmåte for dannelse av en pumpbar masse av borkaks

Her beskrive utførelser relaterer seg generelt til systemer og fremgangsmåter for tilveiebringelse av pumpbare masser for reinjisering på et arbeidssted. Mer særskilt vedrører her beskrive utførelser systemer og fremgangsmåter for dannelse av pumpbare borkaksmasser for reinjisering på et arbeidssted.

Ved boring av brønner brukes det en borkrone som graver seg mange hundre meter ned i jordskorpen. Oljerigger har typisk et tårn som rager opp fra brønnboreplattformen. Tårnet bærer borerørseksjoner som forbindes ende mot ende under boringen. Ettersom borkronen går inn i grunnen, blir det tilsatt flere rørlengder til "strengen" eller "borestrengen". En borestreng innbefatter således et antall rørseksjoner eller -lengder.

"Boreslam" pumpes fra brønnboreplattformen, ned gjennom borestrengen og til en borkrone som er plassert på borestrengens nedre eller distale ende. Boreslammet smører borkronen og fører vekk borkaks som oppstår når borkronen graver seg stadig lenger inn. Borkaksen føres med en returnerende strøm av boreslam, opp gjennom ringrommet og tilbake til brønnboreplattformen på overflaten. Når boreslammet kommer opp til plattformen vil det være kontaminert med små stykker av skifer og berg, deler som i industrien betegnes som borkaks. Når borkaksen, boreslammet og annet avfall kommer til plattformen, blir det typisk benyttet en "vibrasjonssikt" for fjerning av boreslammet fra borkaksen, slik at boreslammet derved kan brukes på nytt. Borkaksen, avfall og resterende boreslam blir så ført til en beholder for fjerning. I noen tilfeller, eksempelvis når det brukes bestemte typer boreslam, kan boreslammet ikke brukes om igjen og det må derfor fjernes. Typisk blir ikke-resyklert boreslam tatt vare på adskilt fra borkaks og annet avfall, idet boreslammet føres til et deponeringssted ved hjelp av en farkost.

Behandlingen av borkaks og boreslam representerer et komplekst miljøproblem. Borkaks inneholder ikke bare boreslamrester som vil kontaminere omgivelsene, men kan også inneholde olje og annet avfall som er særlig miljøskadelig, særlig når det bores i et marint miljø.

I Mexicogulfen er det eksempelvis hundrevis av boreplattformer som borer etter olje og gass. Disse boreplattformene kan brukes på steder hvor vanddypet er mange hundre fot. I slike marine miljøer vil vannet typisk inneholde marint liv som ikke kan tolerere deponering av borkaksavfall. Det foreligger derfor et behov for en enkel, og samtidig anvendbar løsning på problemet med fjerning av borkaks, boreslam og/eller annet avfall i marine og andre skjøre miljøer.

Tradisjonelle deponeringsmetoder innbefatter dumping, beholdertransport, krevende transportørbelter, skruetransportører, og vaskemetoder som krever store vannmengder. Tilsetningen av vann medfører problemer som følge av øket volum og masse, forurensning og transportproblemer. Installeringen av transportører krever

store modifikasjoner av riggområdet og innbefatter dyre installasjonstimer og kostnader.

- En annen fremgangsmåte for deponering innbefatter returnering av borkaksen, boreslammet og/eller annet avfall via injisering under høyt trykk inn i en
- 5 jordformasjon. Generelt vil injiseringen innbefatte en tilveiebringelse av en pumpbar masse (slurry) ved hjelp av overflateplassert utstyr og en pumping av massen inn i en brønn som strekker seg relativt langt ned i grunnen og inn i et mottakslag eller en adekvat formasjon. Grunnleggende trinn i en slik prosess innbefatter identifiseringen av et egnet lag eller en egnet formasjon som kan brukes
- 10 under injiseringen; tilveiebringelse av en egnet injiseringsbrønn; dannelse av massen, hvilket innbefatter slike faktorer som vekt, faststoffinnhold, pH-verdi, geler, etc.; gjennomføring av injiseringen, hvilket innbefatter bestemmelse og overvåking av pumperater så som volum pr. tidsenhet og trykk; og lukking av brønnen.
- 15 I noen tilfeller blir borkaksen, som fremdeles er kontaminert med noe olje, transportert fra en borerigg og til en offshorerigg eller til land i form av en tykk og tung pasta eller masse, for injisering i en jordformasjon. Typisk blir materialet lagt over i spesielle beholdere som har en kapasitet på 10 tonn og som lastes med en riggkran over på forsyningsskip. Dette er en både vanskelig og farlig operasjon som
- 20 kan være både arbeidskrevende og dyr.
- US patent nr. 6 709 216 og relaterte patentfamiliemedlemmer beskriver at borkaks også kan transporteres til og lagres i en lukket og transporterbar beholder som så kan transporteres til et bestemmelsessted, og at borkaks så kan fjernes. Den transporterbare lagringsbeholderen har en nedre konisk del utformet for å
- 25 muliggjøre en massestrømning av blandingen i beholderen, og fjerningen av borkaksen innbefatter bruk av en trykkgass på kaksen i beholderen. De transporterbare beholderne er beregnet til å passe inn i en 20 fots ISO-containerramme. Disse koniske beholderne skal her benevnes som ISO-beholdere.
- Som beskrevet i US patent 6 709 216 og patentfamilien, kan ISO-beholderne løftes
- 30 over på en borerigg ved hjelp av en riggkran og brukes for lagring av borkaks. Beholderne kan så brukes for overføring av borkaksen til et forsyningsskip, og kan også brukes som et bufferlager mens man venter på et forsyningsskip. Alternativt kan lagringsbeholderne løftes fra riggen med kraner og transporteres med et forsyningsskip.
- 35 Plassen på offshoreplattformer er begrenset. I tillegg til lagring og overføring av borkaks, gjennomføres det mange andre operasjoner i en borerigg, så som tankrensing, tilveiebringelse av pumpbare masser, boring, kjemiske behandlinger, råmateriallagring, slampreparering, slamresykling, slamseparering og annet.

Som følge av den begrensede plassen blir disse operasjonene gjerne modulert, idet modulene fjernes når det ikke er behov for dem eller når man trenger plassen for annet utstyr. Eksempelvis kan borkaksbeholdere fjernes fra riggen for derved å gi plass for modularisert utstyr som brukes for tilveiebringelsen av den pumpbare massen. Disse løfteoperasjonene er, som nevnt foran, både vanskelige, farlige og dyre. I tillegg vil mange av disse moduloperasjonene innbefatte redundant utstyr, så som pumper, ventiler, tanker eller lagringsbeholdere.

De massedannende systemene som kan plasseres i en rigg, er vanligvis store moduler som er autonome og mottar borkaks fra boreriggens slamgjenvinningssystem. Eksempelvis beskriver PCT publikasjon nr. WO 99/04134 en prosessmodul som innbefatter en første slurrytank, oppmalingspumper, en systemvibrasjonssikt, en andre slurrytank og eventuelt en holdetank. Modulen kan løftes ved hjelp av en kran over på en offshoreboreplattform.

Slike systemer kan også anordnes i flyttbare enheter som kan transporteres fra ett arbeidssted til et annet. Som beskrevet i US patent 5 303 786, kan et slikt pumpemassedannende system monteres på en semitrailer som kan slepes mellom arbeidssteder. Systemet innbefatter, inter alia, et antall tanker, pumper, møller, maleinnretninger, agitatorer, beholdere og transportører. Som beskrevet i US patent 5 303 786 kan systemet beveges til et sted hvor man har tilgjengelig en større mengde av materialet som skal behandles, så som eksisterende eller forlatte reservesteder som inneholder store mengder borkaks.

US patent 6 745 856 beskriver et annet transporterbart system som plasseres på en transportfarkost. Transportfarkosten (dvs. et skip eller en båt) er stasjonert nær arbeidsstedet (dvs. offshoreplattformen) og er tilknyttet utstyr på arbeidsstedet.

Materialet som skal kastes blir overført fra arbeidsstedet og til transportfarkosten og blir omdannet til en pumpbar masse. Denne massen blir så overført tilbake til arbeidsstedet, eksempelvis for reinjisering i formasjonen. Alternativt kan massen transporteres med transportfarkosten til et deponeringssted. Som beskrevet i US patent 6 745 856 er det på transportfarkosten plassert lagringsbeholdere for massen under transporten. Under transitten til deponeringsstedet kan agitatorer i lagringsbeholderne brukes for agitering av massen for på den måten å holde faststoffene suspendert i fluidet.

US6585115B1 beskriver et apparat og en fremgangsmåte for overføring av borekaks.

Selv om disse systemene og fremgangsmåtene representerer forbedrede prosesser med hensyn til massedannelsen og reinjiseringen, er de vanskelige, farlige og dyre, slik det er beskrevet foran. I tillegg kan disse prosessene kunne kreve langvarige installasjoner og behandlinger som vil kunne redusere den totale effektiviteten på arbeidsstedet.

Et system for dannelselse av en pumpbar masse brukes for tilveiebringelse av en masse som egner seg for reinjisering. Typisk mottar slike systemer borkaks og omformer den til en masse som er pumpbar. Eksempler på slike systemer innbefatter generelt en tank for fine faststoffer, en tank for grove faststoffer, et klassifiseringssystem, og en lagringsbeholder, idet borkaksen blir tørket, separert og overført til et borkaksreinjiseringssystem eller blir lagret for videre behandling. Etter prepareringen av massen blir den pumpet til en lagringsbeholder, før en injiseringspumpe blir brukt for pumping av massen ned i et brønnhull.

I praksis har det vist seg vanskelig å tilveiebringe en masse som tilfredsstiller lokale miljøkrav og driftskrav. Dagens systemer er lite effektive rent driftsmessig. Eksempelvis kan justeringer av boreoperasjonen, så som justeringer av kaksvolumproduksjonen og penetreringsraten i brønnhullet, med føre at massedannelsen og borkaksreinjiseringen blir lite effektiv. Stadig økende sikkerhetskrav i forbindelse med fjerning av borkaks, har medført at operatører og borekontraktører føler seg tvunget til å redusere boravfallsvolumer og gjenvinne slike produkter for gjentatt bruk. Det foreligger derfor et behov for mer effektive fremgangsmåter og systemer for dannelselse av en pumpbar masse, særlig ved tilveiebringelse av pumpbare masser for reinjisering av borkaks i et brønnhull.

I samsvar med ett aspekt relaterer her beskrevne utførelser seg til et system for dannelselse av en pumpbar borkaksmasse, innbefattende en borkakstørker, en pumpe og en overføringsledning som danner en fluidforbindelse mellom borkakstørkeren og pumpen, hvilken overføringsledning innbefatter et fluidinnløp for mottak av et fluid. Videre innbefatter systemet en lagringsbeholder i fluidforbindelse med pumpen for lagring av en pumpbar masse (slurry).

I samsvar med et annet aspekt relaterer her beskrevne utførelser seg til en fremgangsmåte for dannelselse av en pumpbar masse av borkaks, innbefattende tørking av borkaks i en borkakstørker for tilveiebringelse av tørr borkaks, og kombinerings av et fluid med den tørre borkaksen for tilveiebringelse av en pumpbar masse. Videre innbefatter fremgangsmåten en blanding av massen og den tørre borkaksen i en blandepumpe og overføring av massen til en lagringsbeholder.

Andre inventive aspekter og fordeler vil gå frem av den etterfølgende beskrivelse og av patentkravene.

På tegningen viser:

Fig. 1 et system for tilveiebringelse av en pumpbar borkaksmasse i samsvar med én utførelsesform av oppfinnelsen,

Fig. 2 viser skjematisk en borkakstørker i samsvar med én utførelsesform av oppfinnelsen,

Fig. 3 viser et system for dannelselse av en pumpbar borkaksmasse i samsvar med én utførelsesform av oppfinnelsen,

Fig. 4 viser et system for dannelselse av en pumpbar borkaksmasse i samsvar med én utførelsesform av oppfinnelsen,

Fig. 5 viser et system for dannelselse av en pumpbar borkaksmasse i samsvar med én utførelsesform av oppfinnelsen,

5 Fig. 6 viser et system for dannelselse av en pumpbar borkaksmasse i samsvar med én utførelsesform av oppfinnelsen,

Fig. 7 viser et system for dannelselse av en pumpbar borkaksmasse i samsvar med én utførelsesform av oppfinnelsen,

10 Fig. 8 viser et system for dannelselse av en pumpbar borkaksmasse i samsvar med én utførelsesform av oppfinnelsen, og

Fig. 9 viser et system for dannelselse av en pumpbar borkaksmasse i samsvar med én utførelsesform av oppfinnelsen.

15 Ifølge ett aspekt vedrører her beskrevne utførelser generelt systemer og fremgangsmåter for tilveiebringelse av pumpbare masser for reinjisering på et arbeidssted. Mer særskilt vedrører her beskrevne utførelser seg til systemer og fremgangsmåter for tilveiebringelse av pumpbare borkaksmasser for reinjisering på et arbeidssted.

20 Fig. 1 viser et system 100 for tilveiebringelse av pumpbar borkaks i samsvar med én utførelsesform av oppfinnelsen. I denne utførelsen blir borkaks, som er fremkommet under boringen, ført gjennom et primært rensessystem 199 og inn i en buffertank 110. Buffertanken 110 kan være en hvilken som helst kjent beholder som har et innløp (ikke vist) for mottak av borkaks, og et utløp (ikke spesielt vist) for utføring av borkaksen. Buffertanken 110 kan brukes for å kompensere for fluktuasjoner i borkaksstrømningsraten ved overføringen av borkaks fra et utstyr, så som fra en primærrensing 199, og til massedannelsessystemet 100. I en mulig utførelse hvor
25 borkaks går fra primærrensingen 199 til massedannelsessystemet 100 på en satsvis måte, vil buffertanken 109 omforme satsraten til en relativt konsistent strømningsrate ved buffertankens 110 utløp. For å kunne styre strømmen av borkaks gjennom systemet 100, kan det legges inn en ventil 101 fra buffertanken for på den
30 måten å kunne styre hastigheten til massedannelsesprosessen 100. Fagpersoner vil forstå at ventilen 101 kan være en lufttett rotasjonsventil, en treveisventil eller andre ventiler som kan brukes for en styring av en strøm av borkaks og/eller masse. I noen utførelser kan ventilen 101 være anordnet i utløpet fra buffertanken 110, slik at derved strømmen av borkaks i systemet 100 kan påvirkes i buffertanken 110 med
35 egnede innstillinger av ventilen 101.

I fig. 1 kan bufferlagringstanken 110 brukes for overføring av borkaks til en borkakstørker 120. Dette kan skje ved hjelp av mange mulige og kjente transportsystemer. Eksempler på transportsystemer kan innbefatte gravitetsmating, pneumatisk overføring, vakuumoverføring, fluidforbindelser og mekaniske

transportører. I fig. 1 blir kaksen overført fra buffertanken 110 til borkakstørkeren 120 gjennom en overføringsledning 115.

- I denne utførelsen blir kaksen ført inn i borkakstørkeren 120, hvor høye G-krefter vil gi en separering av væsker og faststoffer. En mulig borkakstørker 120 som kan brukes i her beskrevne utførelser, er VERTI-G™ CUTTINGS DRYER, som er tilgjengelig fra M-I LLC, Houston, Texas. Fig. 2 viser en borkakstørker 200 i samsvar med én utførelsesform av oppfinnelsen. Strømmen av borkaks inn i borkakstørkeren 200 kan styres ved hjelp av en programmerbar logisk kontroller (PLC), hvilket vil bli beskrevet nærmere nedenfor. Strømmen av borkaks gjennom tørkeren kan foregå med en konstant rate, eller det kan dreie seg om en satsvis strømningsrate, alt avhengig av de krav som stilles til en gitt operasjon. Borkakstørkeren 200 kan innbefatte en fyllingsbeholder (ikke vist i seg selv), hvor godt avstandsplasserte og uavhengig innstillbare styringer 220 kontinuerlig vil føre borkaksen til en siktflate 230. Styringene 220 i tørkeren 200 vil gi kaksen en rullepåvirkning som vil fremme en ytterligere separering og hindre tilstopping av sikten. borkaksen kan holdes i tørkeren 200 ved hjelp av G-krefter som tilveiebringes ved å rotere tørkerens 200 konus. Kaksen forblir i tørkeren 200 mens fluide avfallsprodukter separeres ut fra kaksen og vil strømme ut gjennom et utløp 240.
- Fluidavfallet kan innbefatte kjemiske additiver, vektmidler og/eller andre midler som tilføres i forbindelse med en boringsoperasjon. Separeringen kan skje når kaksen får kontakt med den finmaskede siktflaten 230 som er en høykapasitetssentrifugeflate. Når kaksen går gjennom tørkeren, vil kaksen etter hvert bli tørrere og avfallsfluidet blir renere som følge av bruken av den stadig finere siktflaten 230. Tørr kaks kan gå ut ved siktbunnen 250. I én utførelse kan kaksen overføres til en beholder 130 gjennom et faststoffutløp 122, som vist i fig. 1. I en annen utførelse kan kaksen falle under påvirkning av tyngdekraften og ned i et vannspylt kakstrau og fjernes fra kakstørkeren 200. I nok en utførelse kan avfallsproduktet tas vare på for deponering. Det fluide avfallet kan gå gjennom utløpet 240 og det kan samles opp for prosessering slik at det kan brukes om igjen under en boring.

I fig. 1 kan kakstørkeren 120 muliggjøre en ytterligere redusering av borkaksstørrelsen. Krefter i borkakstørkeren 120 vil virke på borkaksen og bryte ned borkaksens partikkelstørrelser under gjennomgangen i tørkeren. Dette aspektet ved borkakstørkeren kan sammenlignes med en oppmalingsinnretning, dvs. at grovere kaks kan gå inn i tørkeren 120 og gå ut fra den med en redusert partikkelstørrelse.

Kakstørkeren 120 kan overføre avfallsfluid gjennom en avfallsfluidledning 121 og føre tørr borkaks ut gjennom et faststoffutløp 122. Den tørre kaksen kan gå inn i en beholder 130, så som eksempelvis en venturibeholder. Beholderen 130 muliggjør en

kontinuerlig samling og fjerning av innholdet, herunder kaks og fluid, i massesystemet 100. Fagfolk vil forstå at det i utførelsesformer av oppfinnelsen også kan brukes andre beholdertyper 130.

5 I én utførelsesform kan et fluid føres inn i massedannelsessystemet 100 etter at kaksen har gått gjennom kakstørkeren 120. I fig. 1 kan et fluidinnløp 131 brukes for injisering av et fluid i en overføringsledning 135, en ledning som danner en fluidforbindelse mellom en beholder 130 og en pumpe 140. I en slik utførelse kan det fluidet som injiseres fra fluidinnløpet 130 og inn i overføringsledningen 135, eksempelvis være vann, sjøvann, en saltløsning eller flytende polymerer, som typisk
10 brukes ved preparering av en masse for reinjisering. Vann og additiver kan komme fra lagertanker, fluidledninger og andre tilgjengelige kilder for vann og additiver som vil være kjent for fagfolk.

Overføringsledningen 135 har forbindelse med pumpen 140, slik at fluid og kaks fra systemet 100 kan gå inn i pumpen 140. I én utførelse kan ublandet kaks og fluid
15 overføres til pumpen 140, idet fluidet da blandes med kaksen i pumpen 140. Mer særskilt kan i en slik utførelsesform pumpen 140 muliggjøre en blanding av fluidet med kaksen, slik at det derved dannes en fluidfaststoffblanding. Ifølge ett aspekt kan pumpen 140 tilveiebringe et undertrykk som vil trekke fluidet og kaksen inn i pumpen 140. Fluidfaststoffblandingen kan utsettes for mekanisk og hydraulisk
20 skjæring for derved å danne en pumpbar masse. Et eksempel på en pumpe som kan brukes i her beskrevne utførelser er FLASHBLEND™ HIGH SHEAR POWDER/LIQUID MIXDER, som er tilgjengelig fra Silversons Machines, Inc. Imidlertid kan det brukes andre blande- og pumpeinnretninger enn de som er beskrevet her. Fagfolk vil forstå at mulige pumper som kan brukes for å muliggjøre
25 en blanding av et faststoff og fluid, innbefatter sentrifugalpumper. Pumpen 140 kan også ha konstruktive trekk så som en hard overflate på rotor eller statorer, så vel som andre trekk som vil være kjent for fagfolk og som brukes for ytterligere forlengelse av levetiden og/eller effektiviteten til komponentene.

I fig. 1 blir kaks og fluid blandet i pumpen 140 for derved å tilveiebringe en
30 pumpbar masse. Massen blir så overført gjennom en overføringsledning 145 som går fra pumpen 140 og til en lagringsbeholder 150. Fagfolk vil forstå at lagringsbeholderen 150 kan være en hvilken som helst kjent lagringsbeholder, og det kan således dreie seg om bruk av vakuumsystemer og ISO-beholdere. En type ISO-beholder som kan brukes i her beskrevne utførelser, innbefatter en ISO-
35 PUMP™, tilgjengelig fra M-I LLC, Houston, Texas. I en slik utførelse kan lagringsbeholderen 150 være anordnet i en bærestruktur. Bærestrukturen kan beskytte og/eller muliggjøre at lagringsbeholderen 150 eksempelvis kan overføres fra et forsyningsskip og til en offshorerigg. Generelt vil en pneumatisk overføringsinnretning innbefatte en trykkbeholder med et nedre konisk avsnitt som
40 muliggjør en overføring av kaks mellom den pneumatiske overføringsinnretningen og annet behandlings- og/eller overføringsutstyr. En beskrivelse av pneumatiske

overføringsinnretninger som kan brukes i oppfinnelsen, er beskrevet i US patent 7 033 124, viss innhold det her vises til. Fagfolk vil forstå at det kan benyttes andre geometriske utforminger av de pneumatiske overføringsinnretningene, også slike hvor de nedre avsnittene ikke er koniske.

- 5 Så snart massen har forlatt lagringsbeholderen 150, kan den føres inn i en ledning 155 som brukes for reinjisering av kaks. Massen kan føres til kaksreinjiseringssystemet for ytterligere behandling, hvilket vil bli omtalt nærmere nedenfor. I andre utførelser kan lagringsbeholderen 150 brukes for lagring av en masse for senere bruk. En slik utførelse kan muliggjøre en buffer med hensyn til
- 10 periodiske høye penetreringsrater og masseproduksjon. Et aspekt av her beskrevne utførelser kan også innbefatte en midlertidig stopp av overføringen av masse fra lagringsbeholderen 150 og til et kaksreinjiseringssystem.

- Som vist i fig. 1 kan lagringsbeholderen 150 også ha fluidforbindelse med en andre
- 15pumpe 160. Denne andre pumpen 160 kan brukes for sirkulering av massen til overføringsledningen 135 eller tilbake til lagringsbeholderen 150 for ytterligere behandling. Massen går inn i den andre pumpen 160 gjennom en overføringsledning 156. Pumpen 160 vil sirkulere massen gjennom overføringsledningen 162 eller 161, alt avhengig av driftsbetingelsene.

- I en annen utførelse kan den andre pumpen 160 være utformet slik at den kan male
- 20opp eller ytterligere redusere partikkelstørrelsen til kaksen som er suspendert i massen. Eksempelvis kan den andre pumpen 160 være en sentrifugalpumpe, som vist og beskrevet i US patent 5 129 469, viss innhold det her vises til. I denne utførelsen kan den andre pumpen 160 ha et sylindrisk hus med et innvendig impellerrom. I tillegg kan den andre pumpen 160 ha en impeller med bakoverrettede
- 25skovler med en åpen flate på begge sider, dvs. at vingene eller skovlene er ført bakover med hensyn til impellerens rotasjonsretning og ikke er forsynt med motliggende sideplater som vil danne en lukket kanal mellom impellerfluidinnløpsområdet og skovlspissene. Huset kan ha en tangentiell utløppspassasje som dannes av en husdel. Det konsentriske huset til pumpen 160 og
- 30utformingen av impellerskovlene vil gi en skjærvirkning som vil redusere borkaksen partikkelstørrelse. Impellerskovlene kan være belagt med et materiale, eksempelvis wolframkarbid, for derved å redusere skovlslitasjen. Fagfolk vil forstå at det kan brukes andre kjente pumper for reduisering av faststoffet i en masse, uten at man derved går utenfor oppfinnelsen.

- 35 Under drift kan kaks fra et primærrensesystem overføres til en buffertank. En buffertank kan overføre kaksen til en kakstørker for tilveiebringelse av tørr kaks. Tørr kaks kan kombineres med et fluid for derved å tilveiebringe en pumpbar masse som inneholder kaks. Massen kan blandes i en blandepumpe og overføres til en lagringsbeholder for videre behandling, eksempelvis for bruk i et
- 40 kaksreinjiseringssystem.

Fig. 3 viser et system 300 for tilveiebringelse av en pumpbar masse som inneholder borkaks. I denne utførelsesformen av oppfinnelsen går kaks fra en primærrensing 399 inn i massedannelsessystemet 300. I systemet 300 inngår det en buffertank 310, en overføringsledning 315, en kakstørker 320, en avfallsfluidledning 321, et faststoffutløp 322, en beholder 330, og en overføringsledning 335. Systemet virker som systemet 100 i fig. 1. I utførelsen i fig. 3 kan en blanding av vann og additiver føres inn i ledningen 335 via en fluidoverføringsledning 377. I denne utførelsen kan vann fra en tank 370A og additiver fra tanken 370B blandes i koblingspunktet 371 før overføringsledningen 335. Fagfolk vil forstå at additiver kan innbefatte vektmidler og/eller kjemiske additiver som tilsettes for å bedre massen, og at disse midlene kan tilsettes fra lagringstanker, gjennom fluidledninger og/eller fra andre tilgjengelige vann- og additivkilder.

I fig. 3 går kaks og fluid gjennom ledningen 335 til en pumpe 340, som beskrevet foran. Kaksen og fluidet vil blandes i pumpen 340, slik at det derved dannes en pumpbar masse. Denne massen kan overføres til en lagringsbeholder 350 gjennom en masseoverføringsledning 345, og massen kan holdes i beholderen over en viss tid eller kan overføres til et kaksreinjiseringssystem via en overføringsledning 355, alt avhengig av de aktuelle driftsbetingelsene. Bruken av lagringsbeholderen 350 er som beskrevet foran i forbindelse med lagringsbeholderen 150 i fig. 1.

Fig. 4 viser et system 400 for tilveiebringelse av en pumpbar borkaksmasse i samsvar med oppfinnelsen. I denne utførelsen går kaks fra en primærrensing 499 inn i massedannelsessystemet 400. Systemet 400 inneholder en buffertank 410, en overføringsledning 415, en kakstørker 420, en avfallsfluidledning 421, et faststoffutløp 422, en beholder 430 og en overføringsledning 435, og systemet virker på samme måte som systemet 100 i fig. 1. Her blir fluid fra et fluidreservoar 480 ført til ledningen 435 via fluidoverføringsledningen 485. Eksempler på reservoarer kan innbefatte lagringstanker, groper, trau, oppsamlingsbeholdere, avfallskar, og fagfolk vil vite at slike reservoarer allerede kan foreligge som en del av en eksisterende rigginfrastruktur. Fagfolk vil også forstå at vann, additiver og fluid kan gå inn i systemet ved hjelp av ulike andre fluidoverføringsmetoder, som nevnt foran.

I fig. 4 går kaks og fluid gjennom overføringsledningen 435 til en pumpe 440, som beskrevet foran. Kaksen og fluidet blandes i pumpen 440 og vil danne en pumpbar masse. Denne massen kan overføres til en lagringsbeholder 450 gjennom en masseoverføringsledning 445. Massen kan holdes igjen over en viss tid, eller kan overføres til et kaksreinjiseringssystem (ikke vist) via en overføringsledning 455, alt avhengig av driftsbetingelsene.

Fig. 1, 3 og 4 viser utførelser ifølge oppfinnelsen, men fagfolk vil forstå at fluid kan innføres når som helst etter en kakstørker og før lagring eller reinjisering i et

massedannelsessystem. Eksempelvis kan fluid føres inn i et massedannelsessystem ved hjelp av en beholder, en fluid overføringsledning og/eller en pumpe.

Fig. 5 viser et kaksbehandlingssystem 500 ifølge oppfinnelsen. I denne utførelsesformen kan et massedannelsessystem 580, som beskrevet i fig. 1, 3 og 4, ha fluidforbindelse med en primærrensing 501. En transportør (ikke vist) for faststoffer fra boringen, kan være forbundet med vibrasjonssikter 501A, 501B, 501C, 501D eller med annet oppstrøms plassert renseutstyr som brukes for separering av brønnfluider fra faststoffer. En slik transportør kan innbefatte rør, trau eller transportørbeltesystemer så vel som ventiler og aktiveringsinnretninger for styring av strømmen av faststoffer gjennom kaksbehandlingssystemet 500. Eksempler på primærrensing 501 kan innbefatte siktseparatorer, hydrosykloner, tørkere, vibrasjonssikter, sentrifuger, termiske desorpsjonssystemer og annet utstyr som vil være kjent for fagfolk innenfor teknikken med tørking av borkaks og gjenvinning av borefluid. Her blir kaksen til å begynne med behandlet i vibrasjonsseparatorene 501A-D. Fagfolk vil imidlertid forstå at kaksen også kan underkastes flere rensinger før den føres inn i pumpemassesystemet 500.

I denne utførelsen kan pumpemassesystemet 580 være sammenkoblet med et borkakstransportsystem 560. Så snart kaksen har gått gjennom primærrensingen 501, går den inn i kakstransportsystemet 560. Kakstransportsystemet 560 kan innbefatte flere typer utstyr, så som tyngdekraftsamlesystemer, skrue- eller beltetransportører, vakuumtransportsystemer og pneumatiske overføringsinnretninger. Fig. 5 viser rent skjematisk en pneumatisk overføringsinnretning 502. Et eksempel på en kommersielt tilgjengelig pneumatisk overføringsinnretning som kan brukes i samsvar med oppfinnelsen, innbefatter CLEAN CUT™ CUTTINGS BLOWER (CCB) fra M-I LLC, Houston, Texas. I andre utførelsesformer kan kakstransportsystemet 560 innbefatte eksempelvis ISO-beholdere eller andre kakslagringsbeholdere, som beskrevet foran. Her er en lagringsbeholder 503 koblet til den pneumatiske overføringsinnretningen 502.

I fig. 5 vil kaksen under påvirkning av tyngdekraften gå inn i den pneumatiske overføringsinnretningen 502 gjennom en materenne 565, som eventuelt kan vibreres. Så snart den pneumatiske overføringsinnretningen 502 har mottatt borkaks, lukkes en innløpsventil (ikke vist) med en totrinns stengemekanisme. Først dreies en sfærisk ventildel (ikke vist) for derved å stenge for materialstrømmen. Deretter aktiveres en oppblåsbar ringpakning (ikke vist) for tilveiebringelse av en tetning rundt innløpet. Deretter trykkes den pneumatiske overføringsinnretningen 502, og trykkluft vil medføre at kaksen beveger seg. Kaksen går så satsvis over i en overføringsledning 504 til kakslagringsbeholderen 503, idet kaksen på denne måten innføres i pumpemassesystemet 580.

Kakslagringsbeholderen 503 kan innbefatte råmateriallagringstanker, avfallslagringstanker eller andre beholdere som er vanlig brukt i forbindelse med

boringsprosesser. Særlig kan kakslagringsbeholderen 503 innbefatte kaksbokser, ISO-tanker og pneumatiske overføringsbeholdere. Et eksempel på en pneumatisk overføringsbeholder er den foran nevnte ISO-PUMP™. I noen utførelser kan kakslagringsbeholderen 503 innbefatte flere individuelle beholdere som er koblet sammen for innbyrdes overføring av kaks. Kakslagringsbeholderen 503 kan være plassert i et bærende rammeverk, så som en ISO-containerramme. Fagfolk vil forstå at lagringsbeholderen 503 kan brukes både for lagring av borkaks og for transport av denne.

Som vist i fig. 5, og omtalt nærmere ovenfor, blir kaksen overført til en buffertank 510 i systemet 580. Kaksen går gjennom en overføringsledning 515 som er tilkoblet en kakstørker 520. Kaksen går ut fra kakstørkeren 520 og inn i en beholder 530, hvorefter kaksen går inn i en overføringsledning 535. Borkaksen blir blandet med et fluid i pumpen 540, for derved å danne en pumpbar masse eller slurry. Denne massen går ut fra pumpen 540 og inn i en lagringsbeholder 550 gjennom en masseoverføringsledning 545. Lagringsbeholderen 550 kan enten oppbevare massen for senere bruk eller muliggjøre en overføring av massen til et borkaksreinjiseringssystem (ikke vist) gjennom en CRI-overføringsledning 555.

Fig. 6 viser et borkaksbehandlingssystem 600 i samsvar med én utførelsesform av oppfinnelsen. I denne utførelsesformen kan et massedannelsessystem 680, av den type som er beskrevet i forbindelse med fig. 1, 3 og 4, være sammenkoblet med en primærrensing 601. En transportør (ikke vist) for faststoffer fra boringen, kan være forbundet med vibrasjonssikter 601A, 601B, 601C, 601D eller annet oppstrømsplassert renseutstyr som brukes for separering av borefluider fra faststoffer. I denne utførelsen går kaksen inn i systemet 680 gjennom en overføringsledning 666 så snart kaksen har gått gjennom primærrensingen 601.

Som vist i fig. 6, og beskrevet nærmere foran, blir kaksen ført direkte fra primærrensingen 601 og til en buffertank 610 i massedannelsessystemet 680. Dette skjer gjennom overføringsledningen 666. Kaksen går så inn i en overføringsledning 615 som går til en kakstørker 620. Kaksen går ut fra kakstørkeren 620 og inn i en beholder 630, hvorefter kaksen går inn i en overføringsledning 635. Kaksen blandes med et fluid i en pumpe 640, slik at det dannes en pumpbar masse. Denne massen går ut fra pumpen 640 og inn i en lagringsbeholder 650 gjennom en masseoverføringsledning 645. Lagringsbeholderen 650 kan enten brukes for holding av massen for senere bruk eller for å muliggjøre en overføring av massen til et borkaksreinjiseringssystem (ikke vist) gjennom en CRI-overføringsledning 655.

Fig. 7 viser et borkaksbehandlingssystem 700 i samsvar med én utførelsesform av oppfinnelsen. I denne utførelsesformen kan et massesystem 780, som beskrevet foran i forbindelse med fig. 1, 3 og 4, være koblet med en primærrensing 701. En transportør (ikke vist) for faststoffer fra boringen, kan være forbundet med vibrasjonssikter 701A, 701B, 701C, 701D eller med annet oppstrømsplassert

renseutstyr som brukes for separering av borefluider fra faststoffer. Etter at borkaksen har gått gjennom primærrensingen 701, kan den gå inn i kakstransportsystemet 760. Her innbefatter kakstransportsystemet 760 en pneumatisk overføringsinnretning 702. Denne pneumatiske overføringsinnretningen 702 virker på samme måte som den foran beskrevne pneumatiske overføringsinnretningen 502. Kaksen går inn i den pneumatiske overføringsinnretningen 702 via en renne 765, og kaksen går ut fra den pneumatiske overføringsinnretningen gjennom en overføringsledning 704.

I denne utførelsen, etter at kaksen har gått gjennom den pneumatiske overføringsinnretningen 702, går kaksen inn i et massedannelsessystem 780 under utnyttelse av overføringsmetoder som er beskrevet foran. Kaksen går ut fra den pneumatiske overføringsinnretningen 702 og inn i en overføringsledning 715 som går til en kakstørker 720. Kaksen går ut fra kakstørkeren 720 og inn i en beholder 730, hvoretter kaksen går inn i en overføringsledning 735. Kaksen blandes med et fluid i pumpen 740, for dannelselse av en pumpbar masse. Denne massen går ut fra pumpen 740 og inn i en lagringsbeholder 750 gjennom en masseoverføringsledning 745. Lagringsbeholderen 750 kan enten benyttes for holding av massen for senere bruk, eller for å muliggjøre en overføring av massen til et borkaksreinjiseringssystem (ikke vist) gjennom en CRI-overføringsledning 755.

Fig. 8 viser et massedannelsessystem 800 i samsvar med én utførelse av oppfinnelsen. I denne utførelsen kan et massedannelsessystem 800, av den type som er beskrevet foran i forbindelse med fig. 1, 3 og 4, være sammenkoblet med en primærrensing 860, av den type som er beskrevet i forbindelse med fig. 5, 6 og 7, og et borkaksreinjiseringssystem 801. Som nevnt foran blir kaksen underkastet en primærrensing 860, hvoretter kaksen går inn i massedannelsesprosessen 800. I denne prosessen 800 går kaksen gjennom en buffertank 810, en kakstørker 820, en beholder 830 og en overføringsledning 835. Kaksen blandes med et fluid i en pumpe 840, og den resulterende pumpbare massen blir overført til en lagringsbeholder 850. I denne utførelsesformen går massen ut fra massedannelsessystemet og inn i borkaksreinjiseringssystemet 801 gjennom en CRI-overføringsledning 855. I denne utførelsen kan massen overføres til en klassifiserer 870. I samsvar med ett aspekt bestemmer klassifisereren 870 størrelsesområdet til massen, basert på diameter (dvs. partikkelstørrelse), og leverer massen til borkaksreinjiseringssystemet 801 gjennom en overføringsledning 885.

I en annen utførelsesform kan klassifisereren 870 overføre massen til en høytrykkinjiseringspumpe 890 som er anordnet nær brønnhullet. Overføringen skjer gjennom overføringsledningen 885. Ved tilveiebringelsen av massen i systemet 800, kan injiseringspumpen 890 aktiveres for pumping av massen inn i et brønnhull (ikke vist). Fagfolk vil forstå at reinjiseringen kan gjennomføres i hovedsaken kontinuerlig som følge av massesystemets driftsbetingelser. Massesystemer som er innlagt i linjen kan kontinuerlig tilføres borkaks fra en boreoperasjon, slik at det

5 derved tilveiebringes en i hovedsaken kontinuerlig massetilførsel til et borkaksreinjiseringssystem. Så snart en borkaksreinjiseringssyklus er påbegynt, kan den holdes i en i hovedsaken kontinuerlig drift helt til en boreoperatør avslutter operasjonen. Som sådan, selv om en reinjisering stoppes, kan separeringen av faststoffer fra suspensjonen unngås.

10 I aspekter av denne utførelsen kan massen gå inn i høytrykkspumper (ikke vist), lavtrykkspumper (ikke vist) eller inn i begge pumpetyper, for derved å muliggjøre en masseoverføring til et brønnhull. I én utførelse kan pumpene ha fluidforbindelse med hverandre, slik at man derved kan påvirke det trykket hvormed massen
15 injiseres i brønnhullet. For ytterligere styring av masseinjiseringen, kan andre komponenter, så som trykkavlastningsventiler (ikke vist) legges inn før massen sendes inn i brønnhullet. Slike trykkavlastningsventiler kan bidra til kontroll av trykket under injiseringen, for på den måten å kunne øke sikkerheten i operasjonen og/eller for å kunne påvirke injiseringshastigheten, for på den måten ytterligere å
20 kunne øke reinjiseringens effektivitet. Massen blir så overført til et rør nede i hullet, for injisering i selve brønnhullet. Nedihullsrøret kan innbefatte fleksible ledninger, eksisterende rørledninger eller andre rør som vil være kjent for reinjisering av borkaks i et brønnhull.

20 I én utførelse kan massen overføres til en temporær lagringsbeholder 880, hvor massen kan lagres for senere bruk i tilfelle av overproduksjon. Temporære lagringsbeholdere kan innbefatte beholdere som nevnt foran, så som eksempelvis ISO-beholdere eller andre lagringsbeholdere som virker på samme måte som beskrevet her.

25 Fig. 9 viser et massedannelsessystem 900 i samsvar med én utførelse av oppfinnelsen. I denne utførelsen kan massesystemet 900, av den type som er beskrevet foran i forbindelse med fig. 1, 3 og 4, være sammenkoblet med en primærrensing 960, som beskrevet i forbindelse med fig. 5, 6 og 7, og et borkaksreinjiseringssystem 901. Som beskrevet foran blir borkaksen underkastet en primærrensing 960, hvorefter kaksen går inn i masseprosessen 900. I denne
30 prosessen 900 blir kaksen behandlet i en buffertank 910, en kakstørker 920, en beholder 930 og en overføringsledning 935. Kaksen blandes med et fluid i en pumpe 940, og den resulterende pumpbare massen overføres til en lagringsbeholder 950. I utførelsen i fig. 9 går massen ut fra systemet 900 og inn i et borkaksreinjiseringssystem 901 gjennom en CRI-overføringsledning 955A. I én
35 utførelse kan massesystemet 900 kombineres med andre kjente massedannelsessystemer. Eksempelvis kan massen gå gjennom systemet 900 og til en serie av flere massedannelsesinnretninger, så som en grovtank 959A, en fintank 959B og en satsholdetank 999. Etter massedannelsen overføres massen til en høytrykkpumpe 990, et temporært lager 980, og/eller til en klassifiserer 970
40 gjennom overføringsledningen 955B, slik det er beskrevet foran. Så snart massen

går inn i klassifisereren 970, kan den føres til en høytrykkspumpe 990 gjennom en overføringsledning 985.

I én utførelsesform kan en sensor (eksempelvis en densitetssensor, et viskometer og/eller en ledningsevnesensor) være drivkoblet med en ventil for åpning eller lukking av ventilen når massen har fått en på forhånd bestemt tilstand. Eksempelvis kan i én utførelsesform en densitetssensor være koblet til en ventil, slik at når densiteten til massen ut fra pumpen har nådd en på forhånd bestemt verdi, vil ventilen påvirkes (dvs. åpnes eller lukkes), slik at derved massestrømmen kan gå fra en lagringsbeholder til en andre lagringsbeholder, en massetank, en vogn eller til en injiseringspumpe for injisering i en formasjon.

I en annen utførelse kan en ledningsevnesensor være koblet til en ventil, slik at når densiteten til massen ut fra pumpen har nådd en på forhånd bestemt verdi, vil ventilen påvirkes og derved styre massestrømmen fra en lagerbeholder og til en andre lagringsbeholder, en massetank, en vogn eller en injiseringspumpe for injisering i en formasjon. Fagfolk vil forstå at det kan benyttes andre innretninger og fremgangsmåter for påvirkning av massestrømmen så snart en bestemt tilstand (dvs. densitet, ledningsevne eller viskositet) er tilfredsstilt.

I nok en utførelse kan strømmen av borkaks, fluider og annet i massesystemet påvirkes ved hjelp av en tilkoblet programmerbar logisk kontroller (PLC). Denne PLC'en kan inneholde instruksjoner for styring av en Pumpe, slik at man derved kan tilveiebringe en masse som har et bestemt faststoffinnhold. I tillegg, i noen aspekter, kan PLC'en inneholde uavhengige instruksjoner for styring av pumpeinnløpet eller –utløpet. Eksempler på instruksjoner kan innbefatte tidsavhengige instruksjoner som styrer den tiden massen forblir i en Pumpe før den går ut gjennom et utløp. I andre aspekter kan PLC'en styre den mengden av tørt materiale som injiseres i en Pumpe, eller den mengden av fluid som går gjennom eller inn i en overføringsledning. I andre utførelser kan PLC'en styre tilsetningen av kjemikalier og/eller polymere additiver når disse eventuelt injiseres i en overføringsledning. Fagfolk vil forstå at en PLC kan brukes for automatisering av tilsetningen av tørre materialer, fluider og/eller kjemikalier, og at den også kan brukes for overvåking og/eller styring av massesystemet eller pumpen. Videre kan PLC'en brukes alene eller sammen med et overvåkings- og datainnhentingssystem for ytterligere styring av massedannelsessystemet. I én utførelse kan PLC'en være drivkoblet med et rigghåndteringssystem, og kan således styres av en boreoperatør, enten på en annen lokasjon av arbeidsstedet eller på en lokasjon som er fjerntliggende relativt arbeidsstedet, så som et boreoperasjonshovedkvarter.

PLC'en kan også innbefatte instruksjoner for styring av blandingen av fluidet og borkaksen i samsvar med bestemte blandingsprofiler. Eksempler på blandingsprofiler kan innbefatte trinnbasert blanding og/eller trinnvist stigende blandinger. Trinnbasert blanding kan innbefatte en styring av blandingen av borkaks

og fluid på en slik måte at en på forhånd bestemt mengde borkaks blir injisert i et kjent fluidvolum, blandet, og så ført ut fra systemet. Trinnvis stigende blanding kan innbefatte tilveiebringelse av en borkaksstrøm til et fluid helt til det er oppnådd en bestemt borkakskonsentrasjon. Deretter kan fluidet som inneholder den bestemte borkakskonsentrasjonen, føres ut fra systemet.

I en annen utførelse kan en densitetssensor være integrert i blandepumpen, lagt inn i ledningen før eller etter en lagringsbeholder og/eller være koblet til en ventil ett eller annet sted i massedannelsesprosessen og foran borkaksreinjiseringssystemet, som beskrevet foran. En ventil som er koblet til densitetssensoren vil muliggjøre resirkulering av massen i systemet helt til massedensiteten har nådd en verdi som er bestemt ut fra de krav som stilles til en gitt operasjon. I én utførelse kan en ventil, som er koblet til en densitetssensor og integrert i blandepumpen, beveges (dvs. åpnes eller lukkes) for på den måten å omstyre strømmen av borkaks tilbake til en buffertank for ytterligere behandling i et massedannelsessystem. Denne utførelsen representerer en fremgangsmåte for tilveiebringelse av en masse som har en miljømessig akseptabel densitet.

I en annen utførelse kan en ledningsevnesensor være koblet til en ventil, være utformet i ett med en blandepumpe, lagt inn i en ledning foran eller etter en lagringsbeholder og/eller være koblet til en ventil et sted i masseprosessen, foran borkaksreinjiseringssystemet, som beskrevet foran. En ventil som er koblet til ledningsevnesensoren vil muliggjøre resirkulering av massen i massesystemet helt til massens ledningsevne har nådd en verdi som bestemt ut fra de krav som stilles for en gitt operasjon. I én utførelse kan en ventil, som er koblet med en densitetssensor og er integrert i en blandepumpe, beveges (dvs. åpnes eller lukkes) for omstyring av strømmen av borkaks tilbake til en buffertank for ytterligere behandling i et massedannelsessystem. Fagpersoner vil forstå at det kan brukes andre innretninger og fremgangsmåter for omstyring av massestrømmen så snart en på forhånd bestemt borkakskonsentrasjon i suspensjonen, en på forhånd bestemt densitet eller ledningsevne er tilfredsstilt.

I en utførelse kan massedannelsessystemet være i hovedsaken autonomt og plassert på en ramme. En ramme kan være en enkel metallkonstruksjon hvor komponenter i massedannelsessystemet kan anordnes, men kan i andre utførelsesformer innbefatte et hus som i hovedsaken gir et lukket massesystem. Når massesystemet er anordnet på en slik ramme, kan det i forbindelse med en boreoperasjon som krever et system hvor det er gunstig med et større faststoffinnhold i en reinjiseringsmasse, lett transporteres til arbeidsstedet (eksempelvis en landbasert rigg, en offshorerigg eller et reinjiseringssted). Fagfolk vil forstå at massedannelsessystemet kan være anordnet i en rigg, men at det i visse tilfeller kan innbefatte selvstendige komponenter som hver for seg bringes frem til et arbeidssted. Ikke-modulære systemer, eksemplvis slike som ikke innbefatter bruk av en ramme, anses å ligge innenfor oppfinnelsen.

- Borkaksoverføringssystemer, massedannelsessystemer og borkaksreinjiseringssystemer, som beskrevet foran, er typisk uavhengige systemer, idet systemene kan plasseres permanent i en rigg eller kan overføres til en rigg fra et forsyningsskip når det er nødvendig med bruk av systemene. I her beskrevne
- 5 utførelser kan en systemmodul være plassert på en rigg nær borkakslagringsbeholdere, og overføringsledninger kan være tilkoblet mellom dem for på den måten å muliggjøre bruk av borkakslagringsbeholdere sammen med tanker, pumper, oppmalingspumper, kjemikalietilsetningsinnretninger, renseutstyr, vanntanker, borkakstørkere og andre komponenter som måtte være aktuelle i
- 10 forbindelse med operasjoner som gjennomføres på et borested. Videre kan utførelser av oppfinnelsen være integrert i massedannelsessystemer hvor massen tilveiebringes i transitt mellom samlepunkter (dvs. i en rigg eller på en plattform) og et injiseringssted (dvs. en annen rigg, en annen plattform eller et landbasert bore/injiseringssted). Eksempler på slike systemer er beskrevet i US Provisional
- 15 Application 60/887,449, viss innhold det her vises til.
- Fordelektig vil her beskrevne utførelser kunne gi systemer og fremgangsmåter som muliggjør mer miljøvennlige operasjoner. De foran beskrevne utførelsene kan medføre fordeler ved at de kan tilfredsstille stadig økende miljøkrav i forbindelse med fjerning av offshoreborkaks. Dessuten kan her beskrevne utførelser redusere
- 20 deponikostnader og bidra til at man kan møte lokale krav. I et annet aspekt kan her beskrevne utførelser medføre en meget effektiv separeringsprosess, slik at man derved kan redusere avfallsdeponivolumer i nullavfallsapplikasjoner, og lavere organiske belastningsnivåer på havbunnen. Ifølge et annet aspekt kan her beskrevne utførelser bidra til å tilfredsstille miljøkrav som relaterer seg til borkaks og
- 25 fjerningen av hydrokarboner og andre skadelige kjemikalier som brukes i forbindelse med brønnborefluider, -masser og borkaksreinjiseringssystemer av kjent type.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte for dannelse av en pumpbar masse av borkaks, k a r a k t e r i s e r t v e d at den innbefatter:
 - tørking av borkaks i en borkakstørker (120, 200) for derved å tilveiebringe
 - 5 tørr borkaks,
 - kombinering av et fluid med den tørre borkaksen for tilveiebringelse av en pumpbar masse,
 - blanding av denne massen og borkaksen i en blandepumpe, og
 - overføring av massen til en lagringsbeholder(150, 350, 503, 650, 750).
- 10 2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den videre innbefatter bestemmelse av en borkakspartikkelstørrelse i massen.
3. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at kombineringsen innbefatter injisering av fluidet med
- 15 den tørre borkaksen i en beholder.
4. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den videre innbefatter klassifisering av massen ved hjelp av en klassifiserer (870).
5. Fremgangsmåte ifølge krav 4,
- 20 k a r a k t e r i s e r t v e d at klassifisereren (870) innbefatter bestemmelse av i det minste ett objekt fra en gruppe som innbefatter en massedensitet og en masseviskositet.
6. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den videre innbefatter en bufferlagring av borkaks.
- 25 7. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den videre innbefatter overføring av massen fra lagringsbeholderen (150, 350, 503, 650, 750) og til et borkakserinjiseringssystem.

1/9

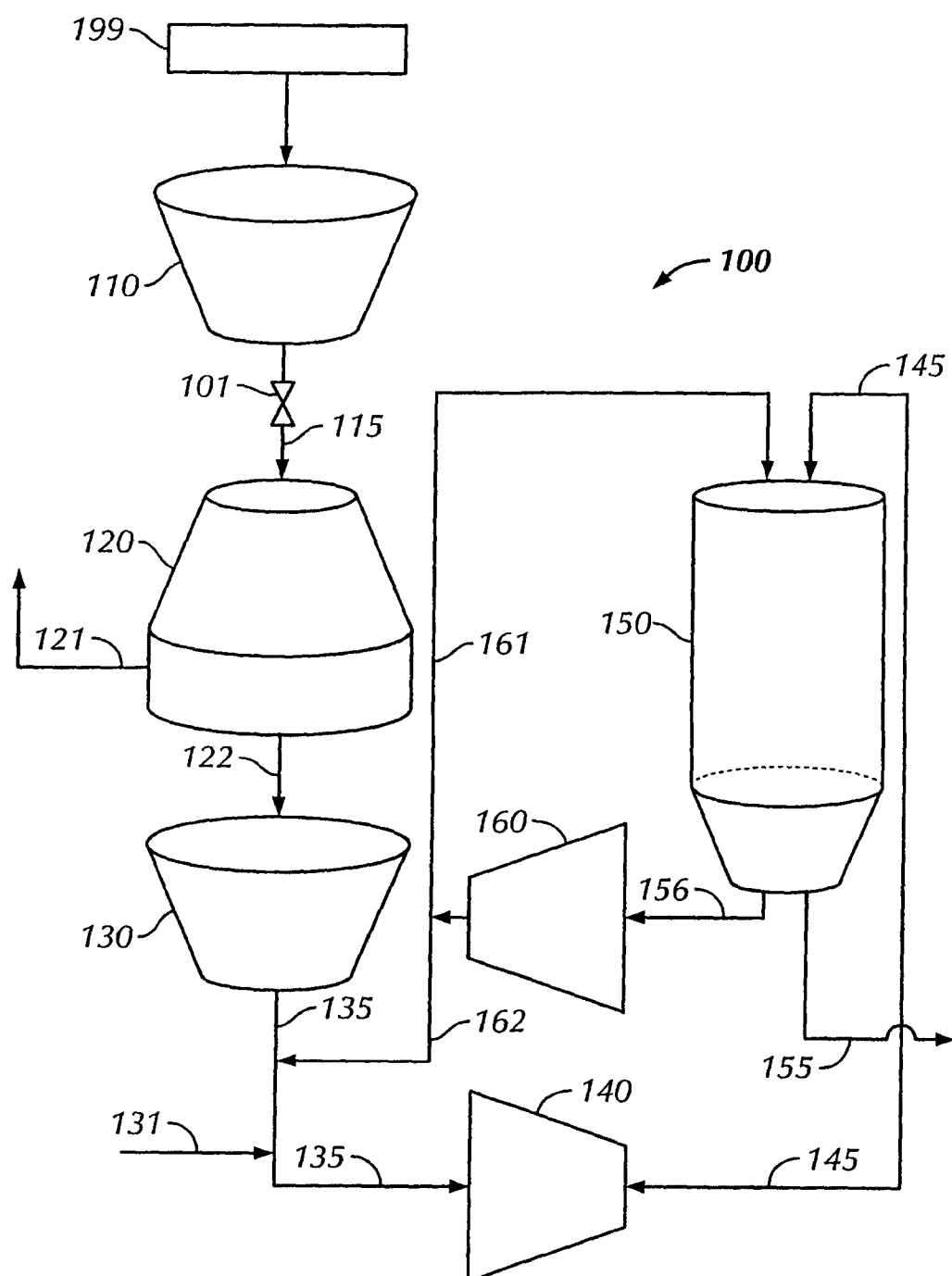


FIG. 1

2/9

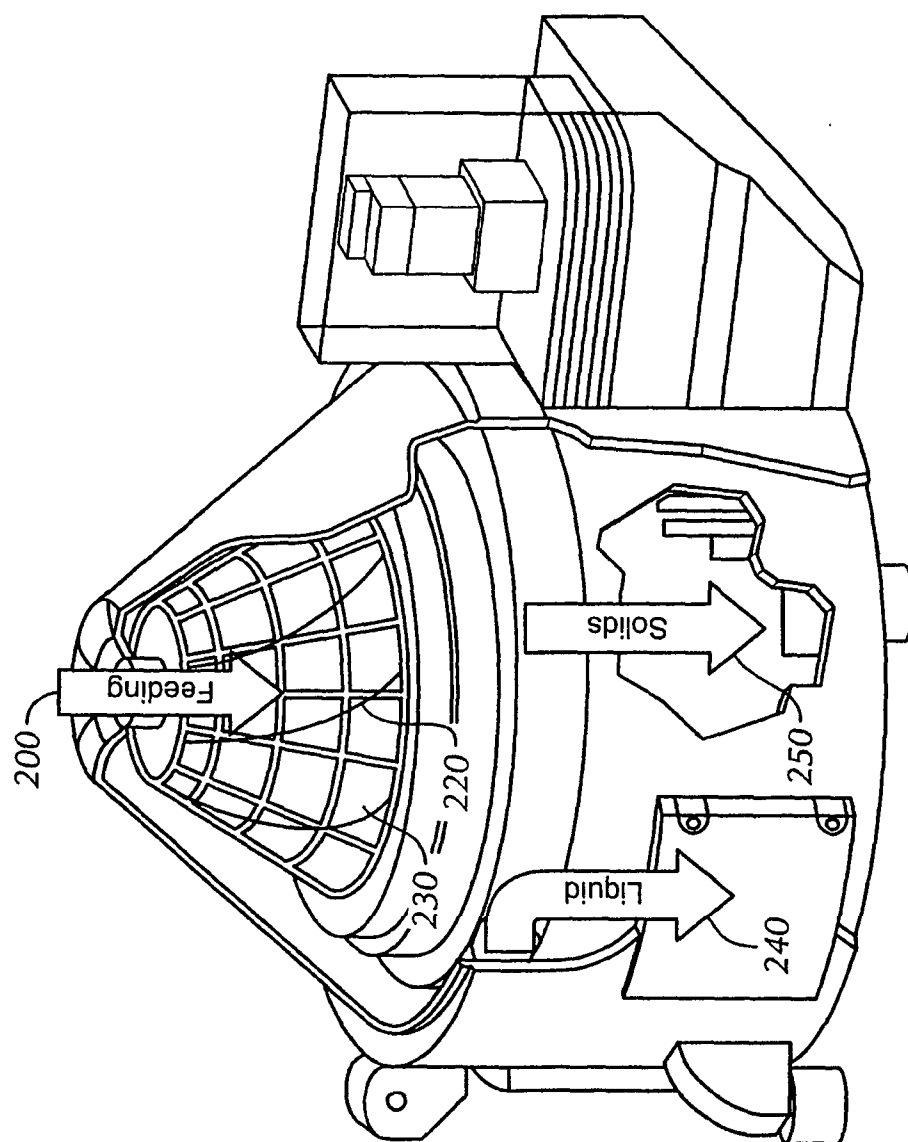


FIG. 2

3/9

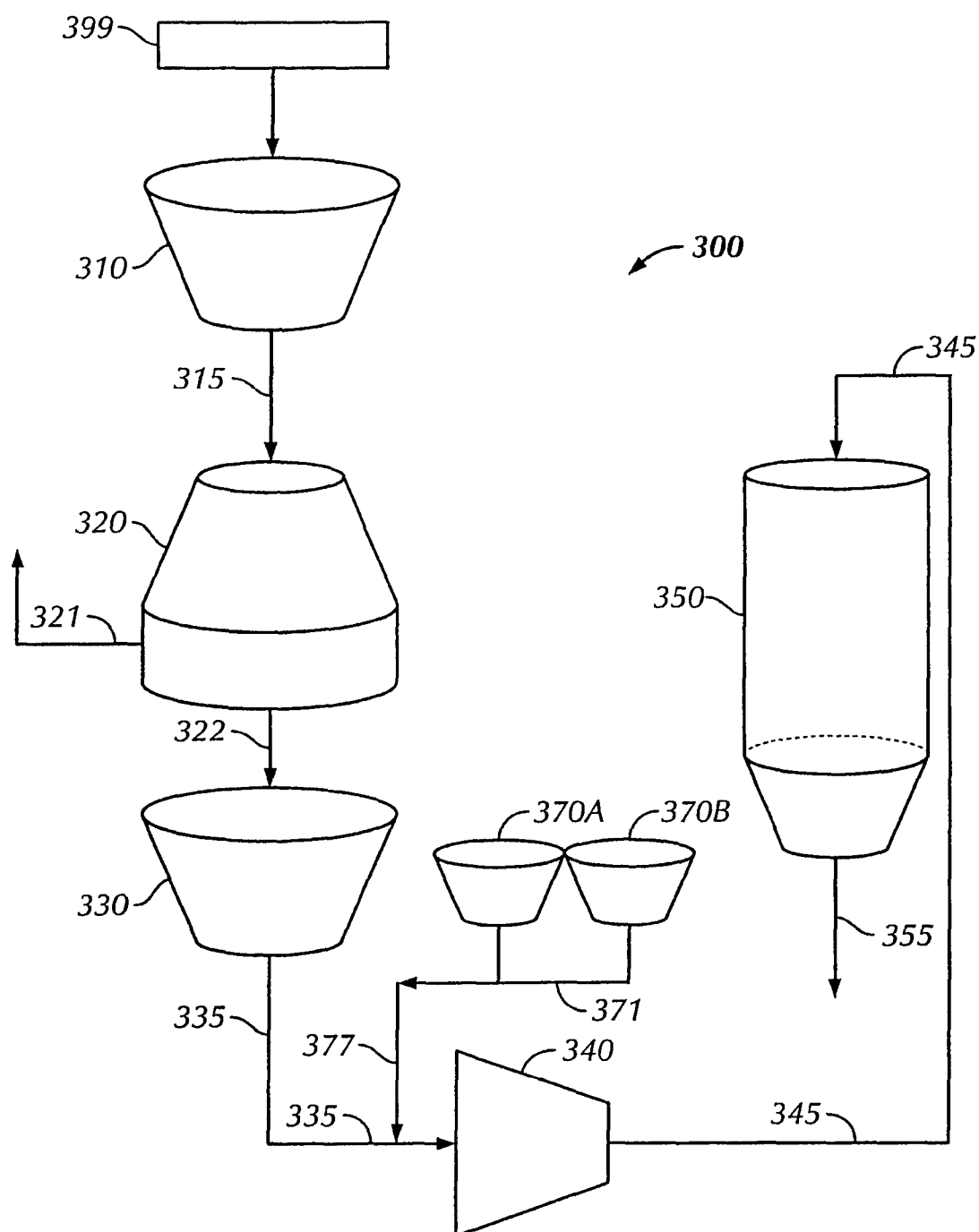


FIG. 3

4/9

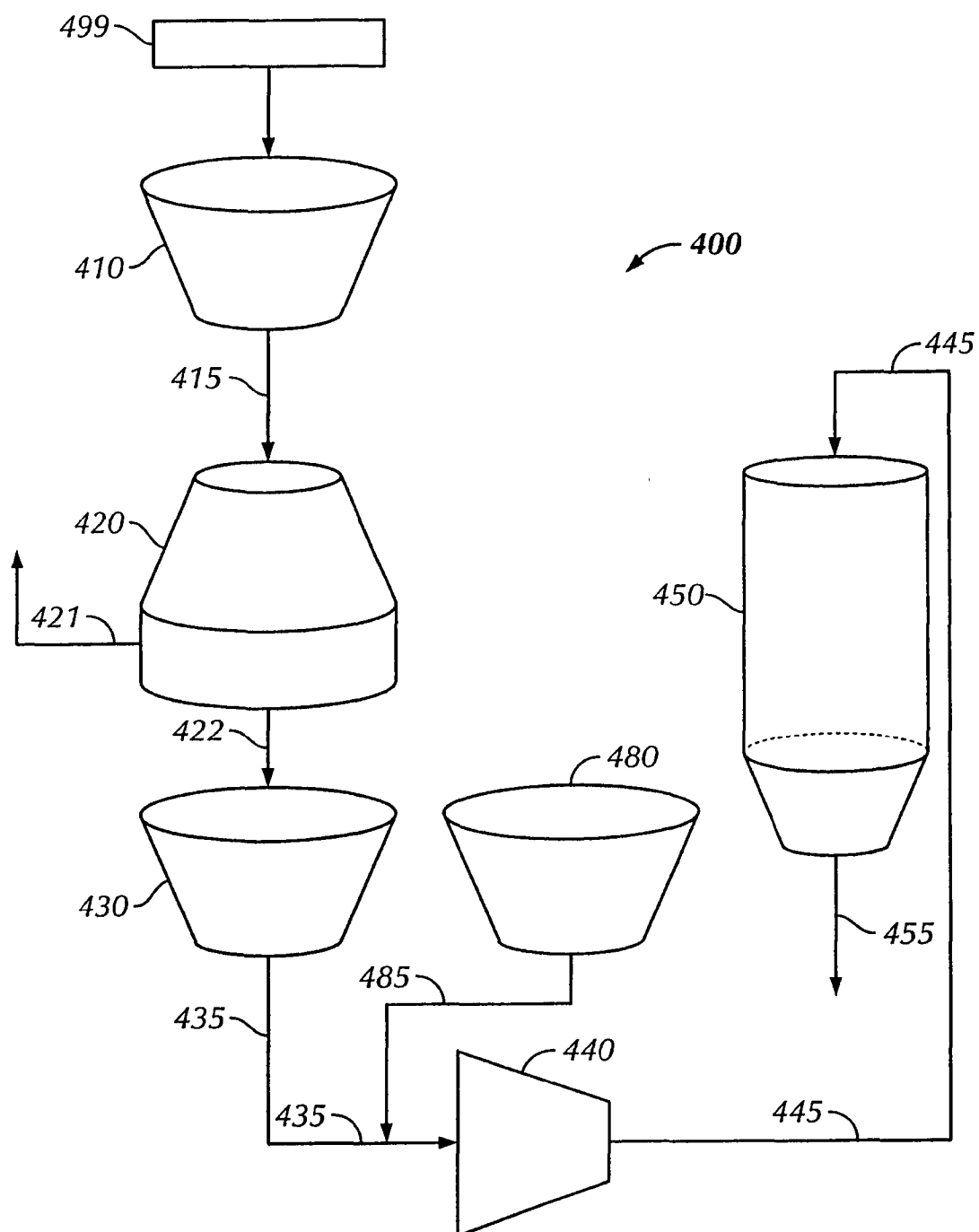


FIG. 4

5/9

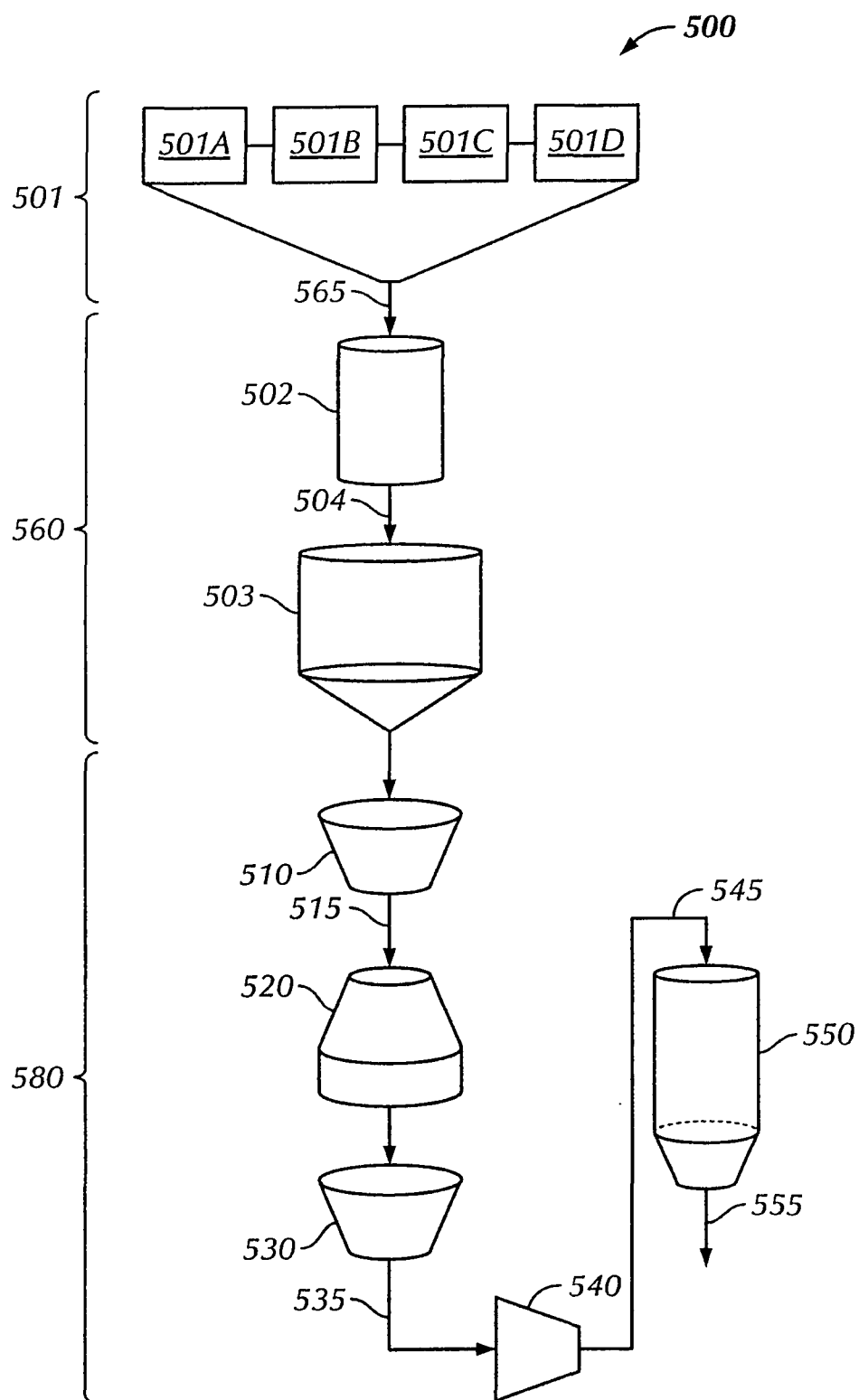


FIG. 5

6/9

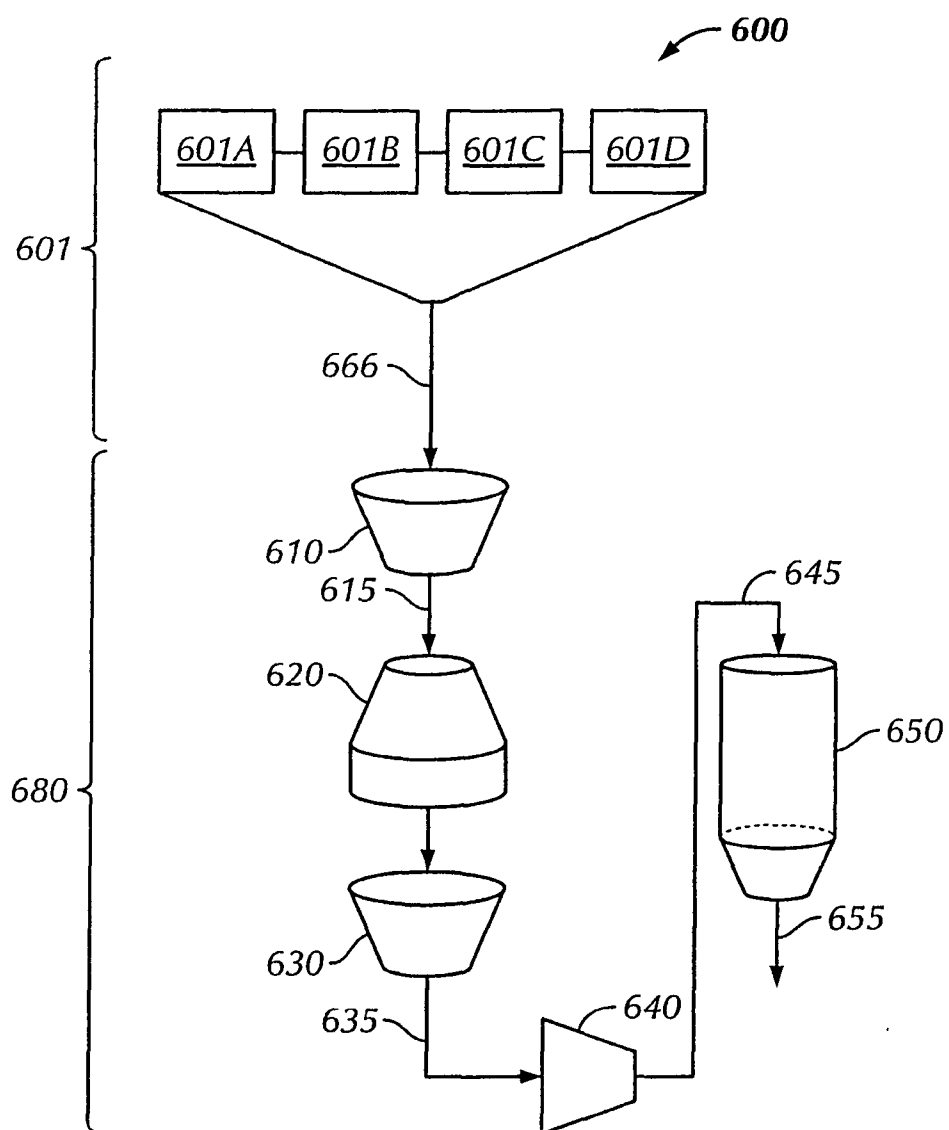


FIG. 6

7/9

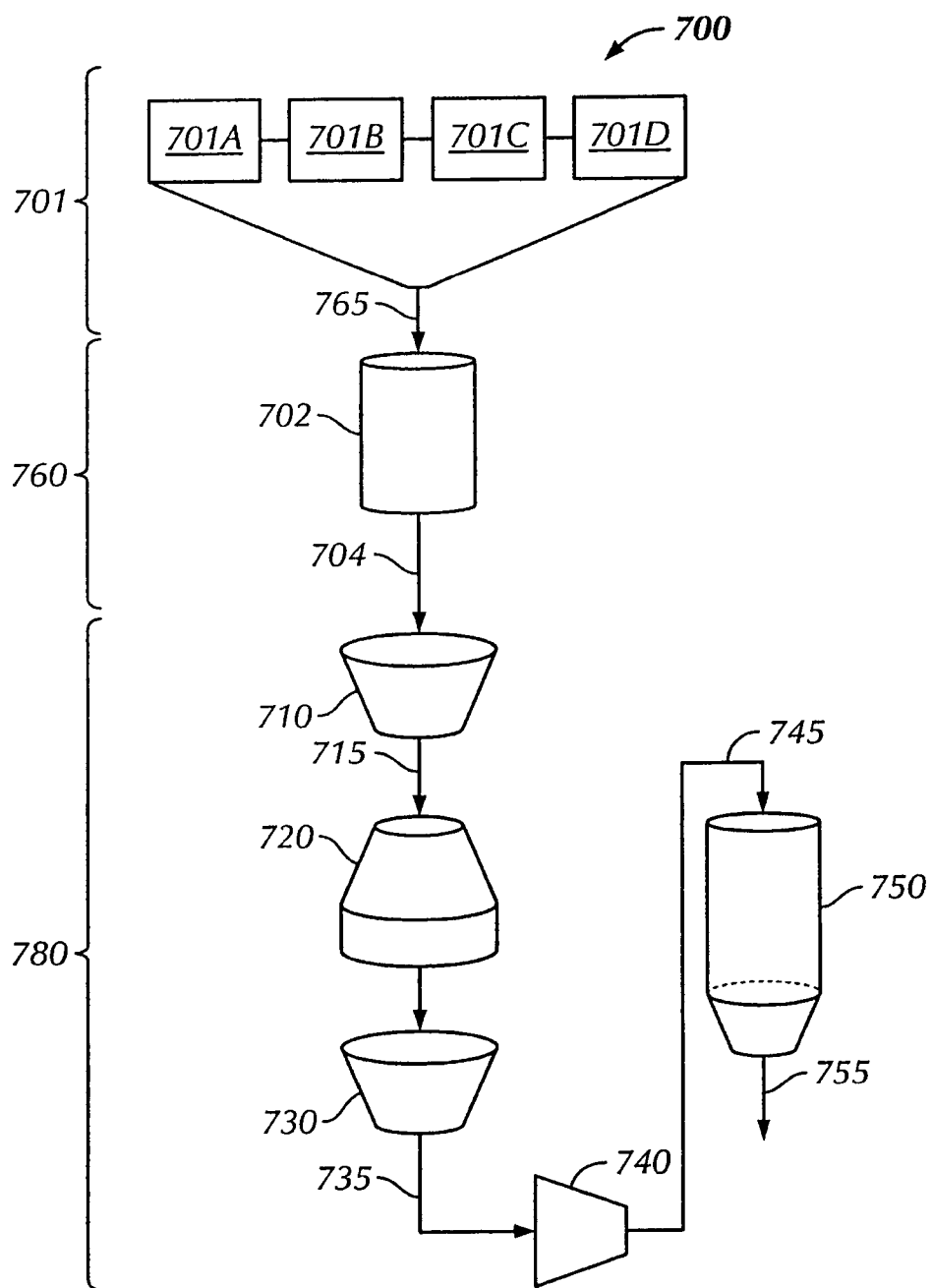


FIG. 7

8/9

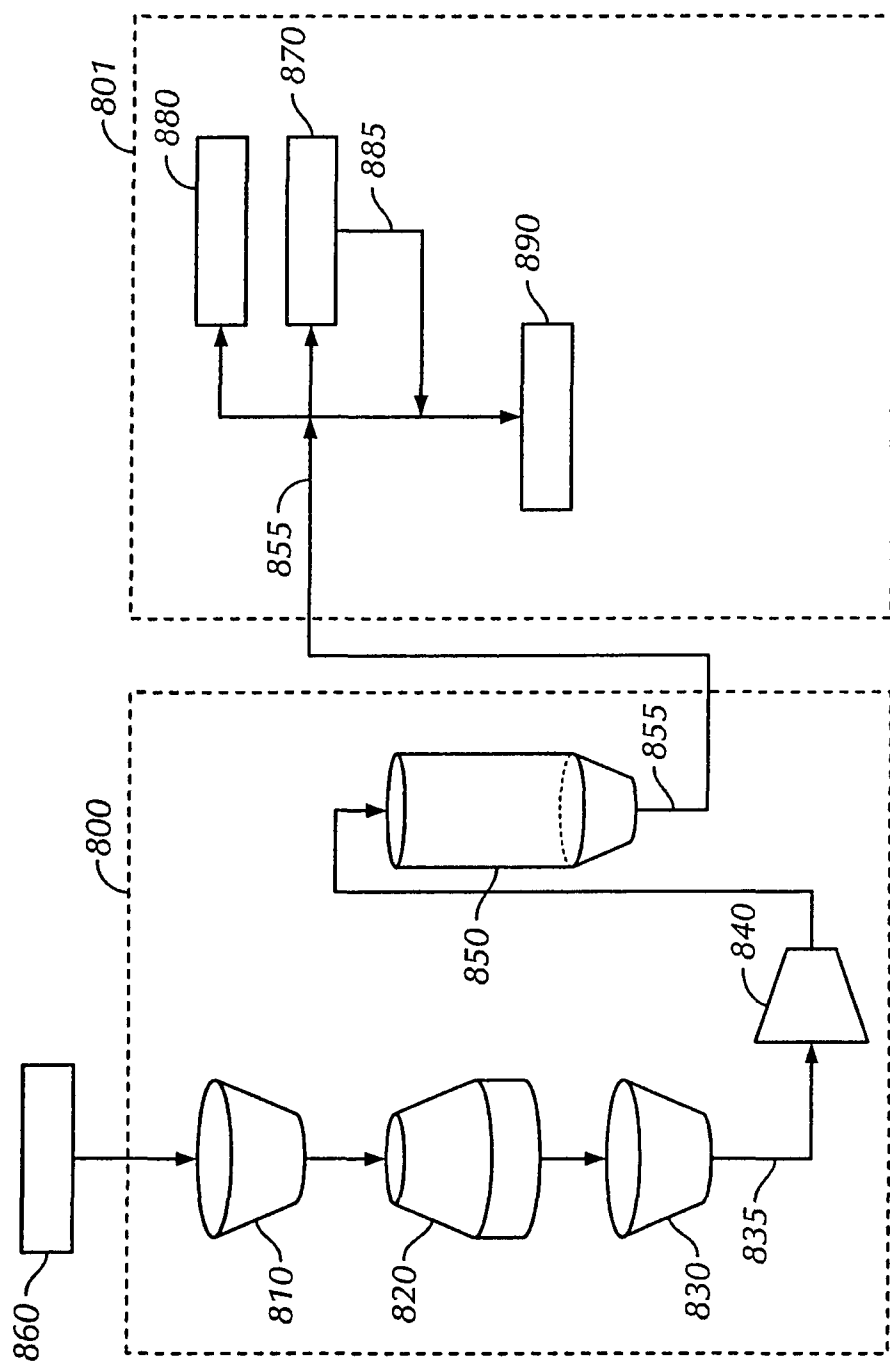


FIG. 8

9/9

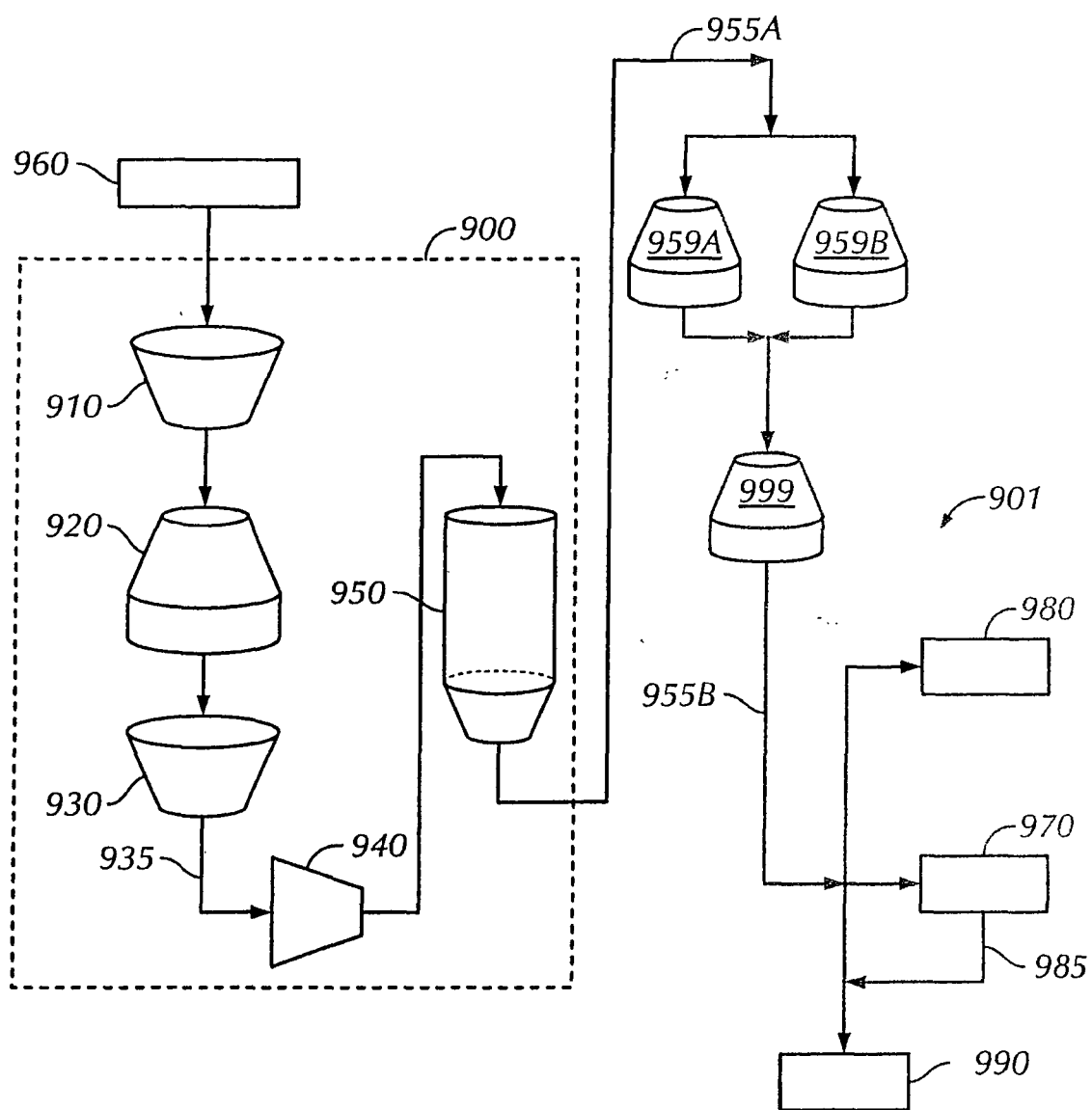


FIG. 9