

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr. 128444

Int. Cl. C 10 m 5/14 Kl. 23c-1/01

Patentsøknad nr. 4229/69 Inngitt 24.10.1969

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 28.4.1970

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 19.11.1973

Prioritet begjært fra: 26.10.1968 Forbundsrepublikken Tyskland, nr. P 18 05 562

The British Petroleum Company Limited,
Britannic House, Moor Lane, London, England.

Oppfinnere: Hinrich Gravert Ellernstrasse 8 og
Robert Gerlach, Cellerstrasse 67,
begge: 315, Peine, Forbundsrepublikken Tyskland.

Fullmektig: Bryns Patentkontor A/S

Fremgangsmåte til kontinuerlig fremstilling av smøreoljefett.

Foreliggende oppfinnelse angår en kontinuerlig fremgangsmåte til fremstilling av smøreoljefett.

Det er kjent fra britisk patent nr. 1 046 090 at det er mulig å fremstille såpe-fortykket smøreoljefett kontinuerlig i en fremgangsmåte i hvilken et forsåpbart materiale f.eks. en fettsyre, en metallbase og en smøreolje omsettes i en oppvarmet reaksjonssone og det forsåpede materiale føres til en dehydratiseringssone hvor det blir dehydratisert og blandet med mer smøreolje, og produktet fra dehydratiseringssonen blir resirkulert gjennom dehydratiseringssonen gjennom en skjæreventil.

Det er også kjent fra US patent nr. 2 431 453 å blande en

128444

fordannet såpe med forhåndsoppvarmet smøreolje for å danne et smørefett i en halvkontinuerlig fremgangsmåte. I denne metode er det imidlertid ikke den kontinuerlige fremstilling av smøreoljefett fra de opprinnelige startmaterialer.

Ifølge foreliggende oppfinnelse er det tilveiebragt en fremgangsmåte til kontinuerlig fremstilling av smøreoljefett, hvor en metallbase valgt fra litiumhydroksyd, natriumhydroksyd, kaliumhydroksyd, aluminiumhydroksyd eller alifatisk derivater derav, et såpedannende materiale valgt fra oljesyre, palmitinsyre, stearinsyre, 12-hydroksystearinsyre eller metylestere derav samt smøreolje, blandes i en blander, og hvor produktet fra blanderen føres kontinuerlig til en fordamper ved et lavere trykk enn i blanderen for å fjerne i det minste noe av de flyktige produkter som er dannet under forsåpningsreaksjonen, kjennetegnet ved at det anvendes en smøreolje som er oppvarmet til 110° - 400°C og at blandingen av metallbasen, det såpedannende materiale og smøreoljen foretas i en hurtigblender med skjærvirkning for å forsåpe metallbasen, idet all nødvendig varme for forsåpningen tilføres av komponentene som tilsettes til blanderen, og ved at produktet fra fordamperen eventuelt blandes med mer smøreolje og føres gjennom en homogenisator.

All nødvendig varme til reaksjonssonen tilføres fortrinnsvis bare av den forhåndsoppvarmede smøreoljen. Metallbasen eller metallbaseløsningen eller -oppslemmingen og det såpedannende materiale oppvarmes bare hvis det behøves for å lette overføringen av materialene til reaksjonssonen. Fortrinnsvis er metallbasen eller metallbaseløsningen eller -oppslemmingen og det såpedannende materiale ved en temperatur under 80°C .

De foretrukne såpedannende materialer er 12-hydroksystearinsyre og metyl-12-hydroksystearat. Den foretrukne base er litiumhydroksyd.

Den smøreolje som brukes kan være enhver vanlig smøreolje og kan være en mineralolje eller en syntetisk olje slik som en polyester-, polyeter-, fluorert hydrokarbon- eller silikonvæske.

Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen kan utføres med utelukkelse av luft hvorved det kan benyttes såpedannende materialer som danner antennbare eller skadelige biprodukter under reaksjonen. Som nevnt kan metylestere av fettsyrer brukes som såpedannende materiale og metylalkoholen som dannes under forsåpningsreaksjonen kan fjernes

sikkert. Metylestrene av noen fettsyrer, f.eks. metyl-12-hydroksey-stearat, er lettere å behandle enn utgangssyren og metylalkoholen som dannes under forsåpningsreaksjonen kan fjernes lettere fra reaksjonsproduktet enn det mindre flyktige vann som dannes fra utgangssyren.

Blanderen som er reaksjonssonen har høy hastighet og egnede blandere omfatter et sylindrisk kar med en aksel med en serie frem-spring festet til den, f.eks. rørearmen eller parallelle skiver. Akselen roteres og det såpedannende materiale, metallbasen og varm smøreolje tilføres til blanderen. Under disse betingelser finner reaksjonen sted meget raskt og danner en varm olje/såpe-blanding.

En spesielt foretrukket form for reaktor er en i hvilken pro-eksjonene på akselen er i form av rekker av tenner som er i inngrep med ikke-bevegede tenner som forårsaker blanding og skjæring. For-trinnsvis er reaktoren delt i mange seksjoner slik at det omsatte pro-dukt passerer gjennom blanderen og minsker kontakten mellom nesten ferdig omsatt produkt og det innkommende uomsatte materiale.

Fordampningssonen omfatter fortrinnsvis en plate som roterer i en lavtrykkssone. Produktet fra blanderen føres inn i lavtrykks-sonen langs rotasjonsaksen og såpe/olje-blanding blir spredd ut i en fin dispersjon for å lette fordampningen av flyktig materiale. Etter fordampningen føres produktet ut av fordampningstrinnet. Det flyktige materiale som frigjøres kan gjenvinnes fra fordamperen om nødvendig.

Produktet fra fordampningssonen kan tilsettes mer smøreolje for å fremstille en smøreoljefettblanding med ønsket konsistens og det blir fortrinnsvis sendt gjennom en homogenisator. De vanlige additiver slike som korrosjonsinhibitorer, antirustmidler, vektbærende additiver kan tilsettes og smøreoljefettet avkjølt før pakking.

De ikke-væskeformige råmaterialene, f.eks. metallhydroksydene kan tilsettes til reaksjonssonen som en vannløsning eller løst i et annet løsningsmiddel slik som en alkohol eller en oljeoppslemming. Fortrinnsvis måles råmaterialene inn i reaksjonssonen med synkron-pumper slik at når pumpene har blitt innstilt, mates det korrekte for-hold av ingredienser inn i reaksjonssonen.

Smøreoljen som mates til reaksjonssonen kan oppvarmes ved å føres gjennom en enkel varmeveksler, f.eks. en rørformet varmeveksler. Oljen blir som nevnt oppvarmet til en temperatur av 110° - 400°C , mer foretrukket til 120° - 350°C , og mest foretrukket til 150° - 220°C .

For spesielle typer av smøreoljefett foretrekkes forskjellige oljetemperaturer. For litiumsåpebasert smøreoljefett (f.eks. metall-

128444

basen er litiumhydroksyd) er den foretrukne smøreoljetemperaturen fra 170° til 210°C og for natriumsåpebaserte smøreoljefett er oljetemperaturen fra 170° til 180°C .

Fortrinnsvis holdes temperaturen i reaksjonssonen ved en temperatur av 100° til 250°C .

Oppholdstiden for materialene i reaksjonssonen er fortrinnsvis mindre enn 500 sekunder, mer foretrukket mindre enn 300 sekunder. Oppholdstiden skal fortrinnsvis være så kort som mulig og tillate at den ønskede reaksjon skal finne sted.

Det er viktig at reaktantene ikke kommer i kontakt før de er i det vesentlige ved reaksjonstemperaturen og bireaksjoner som kan opptre ved langsom oppvarming av reaktantene kan minskes. Dette resulterer i et mer jevnt produkt. Den kraftige blandingen av reaktantene ved reaksjonstemperaturen gjør det mulig å oppnå meget stor reaksjonshastighet.

Ved variasjon av oljetemperaturen og trykket i reaksjonssonen er det mulig å regulere reaksjonen og gjør det mulig å fullføre reaksjonene i reaksjonssonen eller i fordampningssonen. Ved regulering av trykket i fordampningssonen er det også mulig å tilbakeholde en ønsket mengde av enhver flyktig komponent tilstede i reaksjonssonen, f.eks. vann, en alkohol eller glycerol, i sluttproduktet.

Fortrinnsvis tilsettes minimumsmengden varm olje for at reaksjonen skal finne sted, idet olje/såpe-produktet fra fordampningstrinnet så blandes med mer olje for å oppnå den ønskede konsistens i sluttproduktet.

Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen muliggjør anvendelse av meget små reaksjonsvolumer og unngår behovet for resirkulering av det dannede smøreoljefett gjennom fordampningssonen. Den lille reaksjonssonen og den raske reaksjon muliggjør dannelse av et smøreoljefett med tilfredsstillende egenskaper.

Oppfinnelsen skal nå beskrives under henvisning til de medfølgende diagrammatiske tegninger.

Fig. 1 illustrerer totalfremgangsmåten.

Fig. 2 illustrerer en modifisert del av fremgangsmåten og

Fig. 3 illustrerer en annen modifisert del av fremgangsmåten.

Beholdere 1 og 4 inneholder basissmøreoljen, tank 2 inneholder det såpedannende materiale, tank 3 metallbasen og tank 5 additive.

De er hver underlagt temperaturregulering eller blir blandet med olje eller løsningsmiddel slik at de er i en tilstand som gjør det mulig å pumpe dem eller dosere dem.

Pumpingen eller doseringen av enkeltkomponentene finner sted ved hjelp av regulerbare doseringspumper som blir drevet synkront. Disse pumpe- og doseringsinnretninger kan variere både forholdet mellom og totalmengden av komponentene.

De såpedannende materialene og metallbaseløsningene eller -dispersjonene nødvendige for fremstilling av et smøreoljefett mates til reaksjonsblanderen 8. For å oppnå den temperatur som er ønsket for reaksjonen i blanderen 8 blir basisoljen matet fra beholderen 1 til blanderen 8 oppvarmet til den ønskede temperatur i varmeveksleren 7.

Ved hjelp av temperaturmåle- og reguleringsinnretningen 9 blir temperaturen som er nødvendig ved reaksjonen justert. Trykkmåle- og reguleringsinnretningen 10 bibeholder det konstante trykk som ønskes for reaksjonen i blanderen 8. Dette sikrer at de flyktige løsningsmidler eller de flyktige komponenter som dannes under reaksjonen holdes i væsketilstand ved temperaturen i blanderen.

Den flytende eller halvflytende blandingen av komponentene mates til trykkreduksjonsapparatet 11 eller fordamper, idet trykket blir bragt ned til praktisk talt normaltrykk.

Ved fremstilling av noen kvaliteter av smøreoljefett er det imidlertid viktig at en del av komponentene som er flyktige ved disse temperaturer skal tilbakeholdes. Dette ønske kan møtes ved at trykket kan varieres ved trykkreduksjonsapparatet. Det trykk som skal beholdes avhenger av den spesielle temperatur eller typen av de flyktige forbindelser og mengden av dem som er ønsket i sluttproduktet. Trykket bibeholdes ved hjelp av trykkmåle- og reguleringsinnretningen 12.

I trykkreduksjonsapparatet er det en spraydysse og også en sprayplate for å fordele produktene i meget fin form. De flyktige komponentene frigis fra den viskøse væske på denne måte og mates til kondensasjonskjøleren 14 enten direkte eller via pumpen 13.

Kondensatet som avgis kan brukes andre steder eller kan mates tilbake i prosessen. Analyseapparatet 15 beliggende ved utløpet av trykkreduksjonsapparatet kontrollerer reaksjonsforløpet og regulerer doseringen av komponentene (f.eks. metallbaseløsningen eller -dispersjonen).

Fra trykkreduksjonsapparatet mates produktet til blanderen

128444

16 mens det samtidig tilsettes kald olje fra tanken 4. Den mengde olje som skal blandes med det avhenger av konsistensen hos det smøre-oljefett som skal fremstilles og reguleres ved hjelp av rotasjonsviskometeret 17 som er installert ved enden av anlegget.

Det produkt som kommer ut av blanderen 16 mates nå til homogeniseringsinnretningen 18. Optimumstemperaturen for denne operasjon kan bibeholdes ved variering av temperaturen i oljen som mates fra tanken 4 til blanderen 16.

Produktet som kommer under trykk fra homogenisatoren 18 mates til varmeveksleren 19 hvor den nødvendige kjøling kan justeres og reguleres av temperaturmåle- og regulerings-innretningen 20.

De nødvendige additiver for produktet blandes i væskeform fra tanken 5 via doseringsenheten 6 til blanderen 21 med produktet som forlater varmeveksleren 19.

Produktet som forlater blanderen 21 kan mates til pakkestedet.

Rekkefølgen av de enkelte enheter som er beskrevet kan varieres for å beholde maksimumsproduksjonsbetingelser, således er det f. eks. mulig å oppnå en trinn-for-trinn forsåpning ved å installere en påfølgende ekstra blander (fig. 2 - 8a). De komponenter som behøves for det andre forsåpningstrinn mates til blanderen 8a ved hjelp av doserings- og matepumpen 6, temperaturen som behøves for optimal reaksjon i blandingen sikres ved oppvarming av basisoljen som mates inn via varmeveksleren 7a. Reguleringen eller kontrollen utføres på samme måte som beskrevet ovenfor.

Videre er det f.eks. mulig å utføre en trinn-for-trinn kjøling ved innføring av en ytterligere varmeveksler (fig. 3 - 19a) mellom varmeveksleren 9 og blanderen 21.

Oppfinnelsen blir ytterligere beskrevet i de følgende eksempler.

Eksempel 1

Startprodukter:

- 10.0 vektdeler metyl-12-hydroksystearat
- 1.46 vektdeler LiOH.H₂O-løsning
- 90.16 vektdeler naften-basert løsningsmiddelraffinat,
viskositet 14 E/50°C
- 1.00 vektdel "PANA"

Komponentene basisolje, metylester og litiumhydroksyd er i tankene 1, 2 og 3 respektive i en tilstand slik at de kan pumpes

(litiumhydroksyd løses i vann i forholdet 1:4) og de tilføres til reaksjonsblanderen 8 ved hjelp av doseringspumpene 6 i forhold som ovenfor, men mengden av olje er bare 40 % av den viste mengde. Oljedelen blir imidlertid først av alle oppvarmet i varmeveksleren 7 til en temperatur (ca. 250°C) slik at en temperatur av 185°C oppnås i reaksjonsblanderen. Trykket i reaksjonsblanderen er 18 atm. I trykkreduksjonsapparatet blir trykket redusert til 0.5 atm. Etter å ha forlatt trykkreduksjonsapparatet blir restmengden av olje (temp. ca. 25°C), i hvilken den nødvendige mengde "PANA" som ovenfor er tilstede i oppløst tilstand, blandet i blanderen 16. Utløpstemperaturen fra blanderen 16 er ca. 100°C. I den påfølgende "Manton-Gaulin"-homogenisator blir produktet homogenisert ved et arbeidstrykk på 160 atm. og så avkjølt til en utløpstemperatur på 35°C i kjøleren 19.

Eksempel 2

Startprodukter:

14.00 vektdeler av en fettsyreblending (forsåpningsverdi 200)

1.95 vektdeler kalkmonohydrat

84.05 vektdeler naften-basert raffinert, viskositet 6.5 E/50°C

I forholdet 14 vektdeler fettsyreblending (temp. 65°C), 7.9 vektdeler av en kalk/olje/vannoppslemming (sammensetning 1.95 vektdeler kalkmonohydrat, 5.85 vektdeler basisolje, 0.1 vektdel vann) og 38.2 vektdeler basisolje, mates reaktantene til reaksjonsblanderen 8, idet delen basisolje som korresponderer med forholdet 38.2 vektdeler bringes til en temperatur i varmeveksleren 7 slik at det holdes en konstant temperatur på 160°C i reaksjonsblanderen 8. I reaksjonsblanderen 8 holdes et konstant trykk på 12 atm. Produktets trykk reduseres i trykkreduksjonsapparatet til et trykk på normaltrykk, dvs. 0.0 atm. og blir så i blanderen 16 blandet med gjenværende olje som tilsvarer et blandingsforhold på 40 vektdeler. Temperaturen i oljen som skal blandes er 20°C. Temperaturen ved utløpet av blanderen er ca. 100°C. I varmeveksleren 19 blir produktet avkjølt til 70°C og fylt i pakninger.

Data:

Gjennomtrengning 275/262

Dryppepunkt 102°C

Fri oljesyre 0 %

Fritt alkali 0.1 %

Vanninnhold 0.5 %

128444Eksempel 3 (se også fig. 2)

Startprodukter:

- 9.84 vektdele metyl-12-hydroksystearat
- 1.16 vektdele $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 90.00 vektdele naften-basert raffinat, viskositet 4 E/50°C.

Komponentene basisolje, metylester og kalsiumhydroksyd er i tankene 1, 2 og 3. Kalsiumhydroksydet er suspendert i tre ganger mengden av olje. 0.2 vektdele vann tilsettes til oppslemmingen for å starte reaksjonen. I reaksjonsblander 8 plasseres komponentene sammen, idet 30 % av totalmengden olje blir brukt. Denne olje blir oppvarmet i varmeveksleren 7 til en slik temperatur at en temperatur på 80°C blir etablert i reaksjonsblander 8. Når dette er gjort, blir trykket i blanderen etablert på 1.2 atm. Reaksjonsblandingen mates så til blanderen 8a (fig. 2). Der blir ytterligere 40 % av totaloljen som har blitt oppvarmet til ca. 200°C i varmeveksleren 7a, tilført. Temperaturen i blandingen er ca. 138°C. Trykket i blanderen 8a bibeholdes ved 2.0 atm.

Ved denne temperatur blir blandingens trykk redusert i apparatet 11 (fig. 1). I den hensikt å fjerne vannet helt må trykket være 0.2 atm. I blanderen 16 blir resten av oljen (30 %), i hvilken nødvendig mengden oksydasjonsinhibitor har blitt oppløst, tilsatt til smøreoljefettmassen. Olje/additivblandingen har fordelaktig en temperatur på 20°C slik at totalblandingen blir avkjølt til ca. 100°C. Smøreoljefettet blir så viderebehandlet i homogenisatoren 18 under et trykk på 250 atm. og blir kjølt til pakketemperaturen (35°C) i kjøleren 19. Smøreoljefettet som fremstilles på denne måten har følgende analytiske data:

Gjennomtrengning	275/285
Dryppepunkt	138°C
Fri olje	0 %
Fritt alkali	0.06 %
Vann	0 %

Eksempel 4

Startprodukter:

- 8.41 vektdele talgfettsyrer
- 5.80 vektdele eddiksyreanhydrid
- 5.40 vektdele $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 81.99 vektdele naften-basert raffinat, viskositet 9 E/50°C.

128444

Fettsyren, anhydridet og $\text{Ca}(\text{OH})_2$ doseres inn i blanderen 8 fra lagertankene. Kalken dispergeres i tre ganger sin vekt av olje. 30 % av resten av den totalt nødvendige olje oppvarmes i varmeveksleren 7 og doseres også inn i reaksjonsblandingen. Når dette gjøres, velges oljetemperaturen slik at en temperatur på 130°C etableres i reaksjonsblandingen. Reaksjonstrykket holdes på konstant 5 atm.

Trykket i blandingen blir redusert til 1 atm. i trykkreduksjonsapparatet 11. I blanderen 8a tilsettes ytterligere 30 % av basisoljen som ikke blir brukt for å danne kalkoppslemmingen. Denne delen av oljen har blitt oppvarmet i varmeveksleren 7a til en slik temperatur at det etableres en temperatur på 200°C i blanderen. Fra blanderen 8a føres smøreoljefettet inn i blanderen 16 hvor resten av oljen tilsettes. Denne oljemengden har en temperatur på 20°C og kjøler ned blandingen til ca. 155°C . Ved denne temperatur blir fettene viderebehandlet i homogenisatoren 18 og avkjølt til 35°C i kjøleren 19. Tilblanding av additiver kan skje fra tanken 5 til blanderen 21. Smøreoljefettet som fremstilles på denne måten har følgende analytiske data:

Gjennomtrengning	300/310
Dryppepunkt	over 230°C
Fri oljesyre	0.056 %
Fritt alkali	0.074 %

Eksempel 5

Startprodukter:

- 4.92 vektdeler aluminiumbutylat
- 5.60 vektdeler stearinsyre
- 2.44 vektdeler benzoesyre
- 91.12 vektdeler naften-basert løsningsmiddelraffinat, viskositet 9 E/ 50°C .

Aluminiumbutylatet, stearinsyren og benzoesyren doseres inn i reaksjonsblanderen på vanlig måte. For å gjøre dette oppløses benzoesyren i fire ganger mengden med butylalkohol og blandes med 0.154 deler vann. 60 % av den nødvendige oljen mates til reaksjonsblanderen 8 via varmeveksleren 7. Denne olje oppvarmes til en slik temperatur at det etableres en temperatur på 150°C i reaksjonsblanderen 8. Trykket blir redusert til 0.8 atm. i trykkreduksjonsapparatet. Alkohol/vann-blanding mates til kjøleren 14 via pumpen 13 og kondensatet tas ut. Resten av oljen (40 %) hvori eventuelle additiver kan være opp-

128444

løst, mates til blanderen 18. Denne del av oljen har blitt forhåndsoppvarmet til en slik temperatur i varmeveksleren 7a at en temperatur på 100°C etableres i blanderen 16. Smøreoljefettet homogeniseres ved hjelp av homogenisatoren 18 under et trykk av 200 atm. og kjøles til 35°C i kjøleren 19. Smøreoljefettet som fremstilles på denne måte har følgende data.

Gjennomtrengning	280/285
Dryppepunkt	over 230°C

Eksempel 6

Startprodukter:

- 4.67 vektdeleer nøytral fettblanding (forsåpningsverdi 200)
- 0.67 vektdeleer NaOH
- 94.96 vektdeleer naften-basert raffinert (viskositet 20 E/50°C).

Fettblandingen oppvarmes til over smeltepunktet, NaOH oppløses i 3 deler vann og 29 deler av basisoljen og doseres fra lagertanken inn i reaksjonsblanderen 8. Når dette gjøres, oppvarmes oljen til en slik temperatur i varmeveksleren 7 at temperaturen i reaksjonsblanderen blir 210°C. Reaksjonstrykket holdes konstant på 16 atm. Trykkreduseringen utføres i trykkreduksjonsapparatet 11 ned til normalt trykk. I blanderen 16 tilsettes 16 deler olje til 34 deler av konsentratet. Temperaturen i blandingen er da 150°C.

I en ytterligere blander som ikke er vist i tegningen, er det mulig å tilsette mer olje for fortynning og avkjøling (f.eks. 1 del olje til 1 del av blandingen). Produktet har da en temperatur på 90°C og blir avkjølt til 35°C i kjøleren 19. I dette tilfelle utføres ikke homogeniseringen før etterpå, fortrinnsvis i en kolloidmølle. Smøreoljefettet som fremstilles på denne måten har følgende data:

Gjennomtrengning	375/380
Fri oljesyre	0 %
Fritt alkali	0.04 %
Glycerol	0.4 %

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte til kontinuerlig fremstilling av smøreoljefett, hvor en metallbase valgt fra litiumhydroksyd, natriumhydroksyd, kaliumhydroksyd, aluminiumhydroksyd eller alifatiske derivater derav, et såpedannende materiale valgt fra oljesyre, palmitinsyre, stearinsyre, 12-hydroksystearinsyre eller metylestere derav samt smøreolje, blandes

i en blander, og hvor produktet fra blanderen føres kontinuerlig til en fordamper ved et lavere trykk enn i blanderen for å fjerne i det minste noe av de flyktige produkter som er dannet under forsåpningsreaksjonen, k a r a k t e r i s e r t v e d at det anvendes en smøreolje som er oppvarmet til 110° - 400°C og at blandingen av metallbasen, det såpedannende materiale og smøreoljen foretas i en hurtigblander med skjærvirkning for å forsåpe metallbasen, idet all nødvendig varme for forsåpningen tilføres av komponentene som tilsettes til blanderen, og ved at produktet fra fordamperen eventuelt blandes med mer smøreolje og føres gjennom en homogenisator.

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at det anvendes en temperatur i blanderen på fra 100° til 250°C .

3. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at oppholdstiden for reaktantene i blanderen er mindre enn 500

Anførte publikasjoner:

Britisk patent nr. 1046090
U.S. patent nr. 3244628

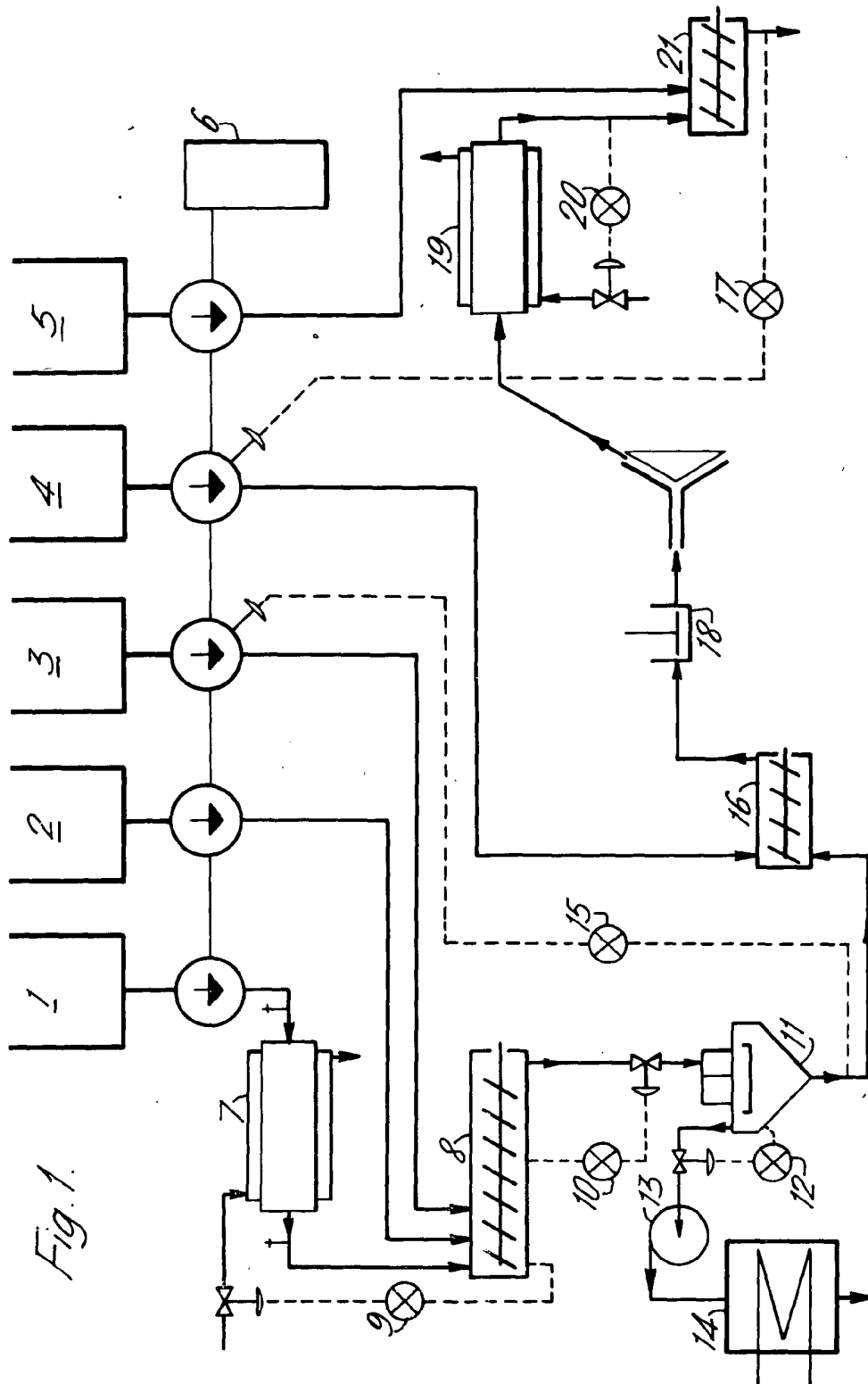


Fig. 1

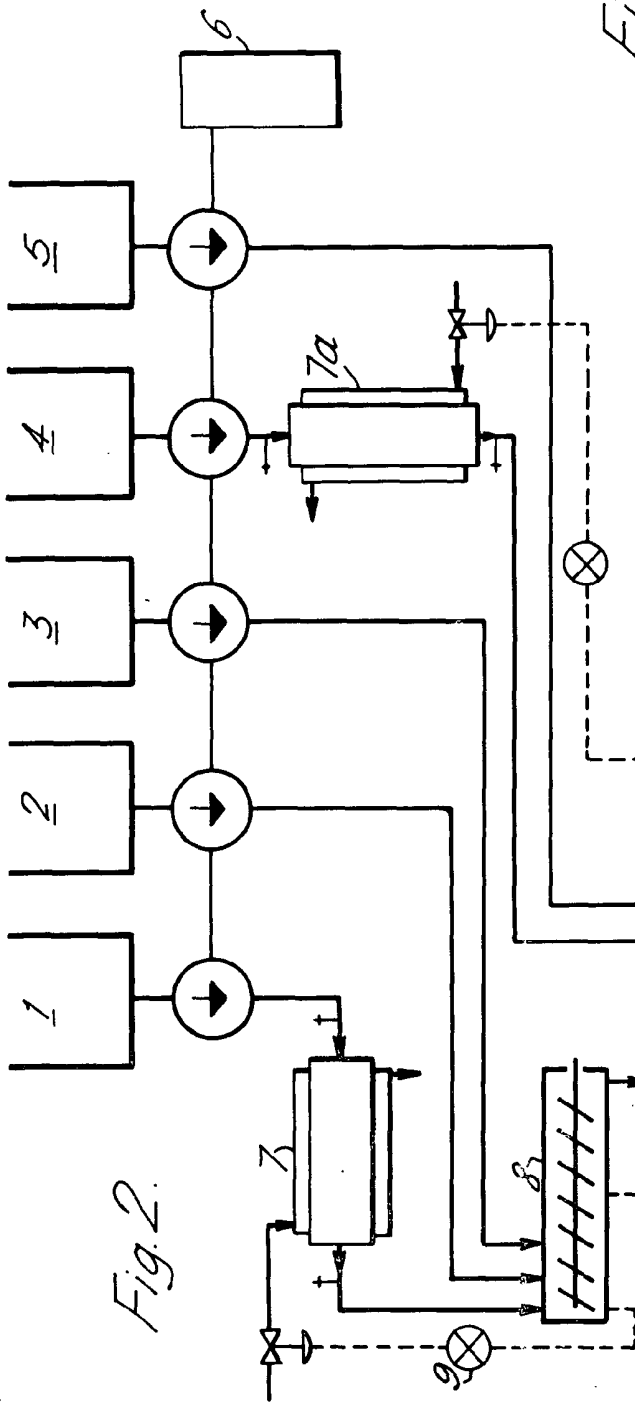


Fig. 3.

