



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU** 74727  
**UTLÄGGNINGSSKRIFT**

C (45) Patentti myönnetty  
Patent mellelat 10 03 98

(51) Kv.Ik.<sup>4</sup>/Int.Cl.<sup>4</sup> C 10 L 1/32

## SUOMI-FINLAND

(FI)

**Patentti- ja rekisterihallitus**  
**Patent- och registerstyrelsen**

(21) Patentihakemus - Patentansökning	803330
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	23.10.80
(23) Alkupäivä - Giltighetsdag	23.10.80
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	09.05.81
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.11.87
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	08.11.79
USA(US) 118032 Toteennäytetty-Styrkt	
08.11.79 WO PCT/US79/00988 Toteennäytetty-Styrkt	

(71) Convair Investments Ltd., Nassau, Bahamasaaret-Bahamaöarna(BS)

(72) Eric C. Cottell, Bayville, New York, USA(US)

(74) Oy Jalo Ant-Wuorinen Ab

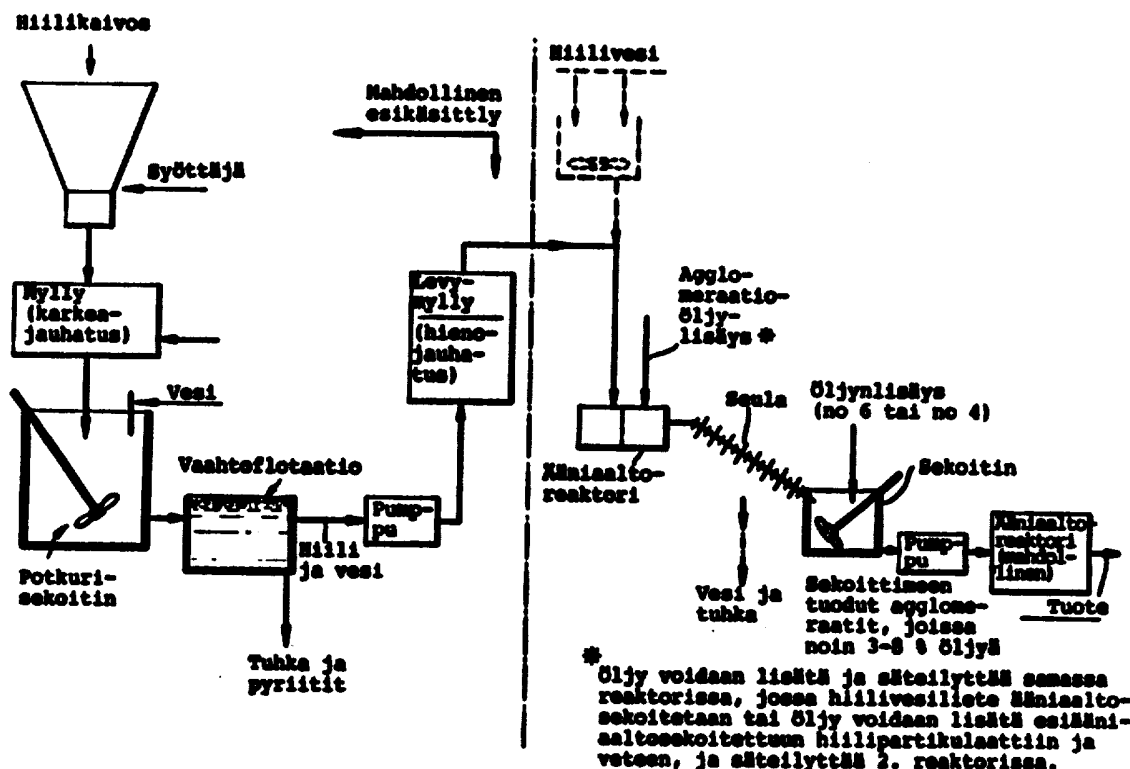
(54) Menetelmä hiili-öljy-vesi-polttoaineen valmistamiseksi - Förfarande för framställning av ett kol-olja-vatten-bränsle

(57) Tiivistelmä:

Hiililiete, jonka kiinteäainepitoisuus on 10-60 paino-%, karkeajauhetaan mahdollisesti ensin 20-80 meshiin. Tällöin vapautuneet epäpuhtaudet voidaan erottaa konventionaalisilla menetelmillä kuten vaahtoflotaatiolla, mikä eliminoi suuren osan tuhkasta, joka on luonnoltaan energiaa kuluttavaa ja hankaavaa. "Puhtaaseen lietteeseen" lisätään sitten jälleen vettä ja se jauhetaan edelleen partikkelikooltaan 100-300 meshiin ja kavitoidaan senjälkeen lämpöenergialla partikkelikoon edelleen pienentämiseksi ja jäljellejääneiden epäpuhtauksien muokkauksen rautapyriitit ja tuhka vapauttamiseksi. Tähän lisätään öljyosesta, jonka jälkeen hiili-öljyoseos lämpöenergiaa sekoitetaan, jonka prosessin aikana tapahtuu hiilen ja öljyn palloagglomeraatio. Agglomeraatin ja veden seos seulotaan suurimman osan vedestä poistamiseksi, jolloin hiileen jää 10-40% vettä. Tämän prosessin aikana epäpuhtaudet erottuvat myös veden mukana. Palloagglomeraatit sekoitetaan tarvittavan määrän kanssa öljyä aina määrän noin 0,6 kertaa hiilen paino, jolloin saadaan stabiili tiksotrooppinen polttoaine, jolla on erinomaiset putkikuljetusominaisuudet johtuen ohuen vesikalvon migroitumisesta putken sisäpinnan ja polttoaineen väliin. Menetelmä mukaanlukien lämpöenergiaa sekoittamisvaiheet sopii myös käytettäväksi yleensä kiinteiden aineiden erottamiseen agglomeraatiolla.

(57) Sammandrag:

En koluppslamning innehållande 10-60 vikt-% fasta ämnen grovmales eventuellt först till en storlek av ca 20-80 mesh. Därvid frigjorda föroreningar kan separeras med konventionella metoder såsom skumflotation vilket eliminerar en stor del av askan, som till sin natur är såväl energiförbrukande som slitande. Den "rena uppslamningen" tillföres därefter vatten igen och males vidare till en partikelstorlek av ca 100-300 mesh och kaviteras därefter med ljudenergi för ytterligare reducering av partikelstorleken och för frigörning av resterande föroreningar, inklusive järnpyrit och aska. Denna tillföres en oljeblandning och kol-olja-blandningen agiteras med ljudvågor varvid en sfärisk agglomerering av kol och olja sker. Blandningen av agglomerat och vatten silas för att separera största delen av vattnet varvid ca 10-40% vatten kvarblir i kole. Under denna process avskiljes även föroreningarna med vattnet. De sfäriska agglomeraten blandas därefter med en behövlig mängd olja upp till 0,6 gånger kolvikten varvid ett stabilt tixotropiskt bränsle erhålles med utmärkta rörtransportegenskaper på grund av migration av en tunn vattenfilm till gränser mellan rörets inneryta och bränslet. Förfarandet, omfattande agiteringsstegen medelst ljudvågor är även allmänt användbart för avskiljning av fasta ämnen genom agglomerering.



Menetelmä hiili/öljy/vesi-polttoaineen valmistamiseksi -  
Förfarande för framställning av ett kol/olje/vatten-bränsle

US-patenttijulkaisussa 3 941 552 on kuvattu menetelmä,  
jossa vesi-öljy-hiiliseosta sekoitetaan voimakkaasti ääni-  
5 aaltojen avulla, mitä tässä selityksessä kutsutaan ääniaal-  
tosekoittamiseksi, riittävästi kavitaation aikaansaamiseksi  
ja siten seoksen stabiloimiseksi, joka sitten voidaan varas-  
toida tai kuljettaa käytettäväksi polttoaineena.

Rinnakkaisessa US-patenttihakemuksessa 915 854, joka on  
10 jätetty 15.6.1978, on kuvattu menetelmä hiilen rikastamiseksi  
sekoittamalla sitä hiukkasmuodossa veteen ja ääniaaltose-  
koittamalla seosta hiilen hiukkaskoon pienentämiseksi, näin  
oletetaan, pommituksella, joka hiukkasiin kohdistuu kavitaa-  
tion vaikutuksesta. Prosessin aikana pyriitit ja tuhka ir-  
15 toavat hiilipartikkeleista, ja erotetaan hakemuksen menetel-  
mässä pois vedellä.

Sovellettaessa käytännössä US-patentin 3 941 552 mukais-  
ta keksintöä tapahtui silloin tällöin, että lopputuote oli  
väriltään harmahtavaa ja sillä esiintyi ilmeistä epästabili-  
20 teettia siinä suhteessa, että vesifaasi tai ainakin osa sii-  
tä näytti erottuvan seoksesta.

Vaikkakin seoksen vesi-öljy-hiili-komponenttien hyvin  
huolellinen suhteuttaminen poistaisi tämän ilmeisen epästa-  
biiliuden, jatkuvassa polttoaineen on-line tuotannossa ei  
25 ollut aina mahdollista suorittaa sellaista varsinkin, jos  
haluttiin muuttaa komponenttien sekoitusjärjestystä.

Ilmeisen erottuneessa polttoainetuotteessa oli kuitenkin  
tapahtunut se, että hiilen ja öljyn ollessa luonnostaan lyo-  
fobisia tai vettähykiviä, öljy toimi sillanmuodostusainee-  
30 na hiilen kastuttamiseksi, ja kun seosta sekoitettiin, öljy  
ja hiili pyrkivät agglomeroitumaan ja hylkimään vettä. Kos-  
ka vesi-hiili-öljy-seosta oli ääniaaltosekoitettu, päätel-  
tiin että veden erottuessa agglomeroituneesta massasta se  
sisälsi suuren määrän tuhkaa.

35 Tuhkan erottuminen seoksesta on tietenkin toivottavaa,

ja edellisen kokemuksen perusteella päätettiin muuttaa prosessia hienojakoisen hiiliaineksen rikastamiseksi ja ottaa mukaan karkeajauhatus vaahtoflotaation tai muun erotusmenetelmän seuraamana, jota seuraa märkäjauhatus pieneen tasakoon, jota seuraa ääniaaltosekoittaminen, jota seuraa agglomeraatiovaihe tuhkan ja veden poistamiseksi seoksesta ennen tuotteen viimeistelyä.

Kävi myös selväksi, että sopivasti muutettuna prosessia, johon kuuluisi ääniaaltosekoittaminen eri vaiheissa partikkelikoon pienentämisen lisäämiseksi ja hiilen rikastamiseksi ja aineiden agglomeroimiseksi, voitaisiin myös käyttää laajemmaltakin erotettaessa kiinteitä aineita nestesuspensioväliaineesta ääniaaltosekoittamisella ja agglomeraatiolla.

Menetelmää kiinteiden aineiden erottamiseksi agglomeraatiolla kuvataan US-patenttijulkaisussa 3 268 071, 23.8.1966. Menetelmä on tarkoitettu sellaisien seosten agglomeroimiseksi ja erottamiseksi, joissa on kaksi erilaista fysikaalisesti erillistä hiukasmaista kiinteää ainetta kuten esimerkiksi mineraaleja tai metalleja, vesisuspensionesteestä toisen kiinteistä aineista ollessa hydrofobinen ja toisen hydrofiilinen suspensionesteen suhteen. Sillanmuodostusnestettä lisätään seokseen suspensionesteessä, joka sillanmuodostusneste ensisijassa kastuttaa hydrofobiset hiukkaset kalvon muodostamiseksi kastutetuille hydrofobisille hiukkasille. Syntyttä seosta sekoitetaan sitten voimakkaasti mekaanisesti ja se saatetaan turbulenteihin olosuhteisiin kastutettujen hydrofobisten kiinteiden hiukkasten flokkuloimiseksi ja syntyvien flokkulanttien yhdistämiseksi pallomaisiksi agglomeraateiksi, joiden tiheys on suurempi kuin suspensionesteen. Agglomeraatit erotetaan sitten jäljellejäävästä suspensios-  
ta seulomalla.

Kanadalaisessa patentissa 1 020 880, 15.11.1977, käytetään mikroagglomeraatiota menetelmänä korvaamaan hiukkasateriaalin ja suspensionesteen seoksessa suspensioneste. Menetelmään kuuluu sellaisen seoksen valmistaminen, joka sisältää partikkeleita, joiden pinta osaksi hylkii agglomeraa-

tionesteen kastuttavaa vaikutusta, ja edelleen agglomeraationesteen lisääminen määrättyssä suhteessa seoksen kiinteisiin aineisiin korvaamaan olennainen määrä sen suspensionesteestä, sitten agglomeraationestettä sisältävän seoksen sekoittaminen sekoittimessa kunnes hiukkasmateriaali on mikroagglomeroitunut seoksesta agglomeraatioaineella ja sitten mikroagglomeraattien erottaminen suspensionesteestä.

Kanadalaisessa patentissa 1 039 059, 26.8.1978, kuvataan menetelmä epäorgaanisen aineen erottamiseksi hiilestä, menetelmälle on tunnusomaista lähtöaineena hiili, joka sisältää epäorgaanisia aineita hiukkasmuodossa suspensiona hiilivetyöljyssä, agglomeraatiovesiliuoksen sekoittaminen, joka liuos on sekoittumaton suspension hiilivetyöljyyn, hiukkasmaisen materiaalin, jolla on hydrofiilinen pinta, sekoittaminen suspensioon, suspension, jossa on agglomeraatiovesiliuosta ja siihen sekoitettua hiukkasmateriaalia, jolla on hydrofiilinen pinta, sekoittaminen, suspension epäorgaanisten aineshiukkasten agglomeroiminen käyttäen aineshiukkasia, joilla on hydrofiilinen pinta, samalla kun ainakin pääosa hiukkasmuodossa olevasta hiilestä jää dispergoituna hiilivetyöljyyn, ja sitten epäorgaanisen aineen erottaminen ainakin pääosasta hiilivetyöljyä ja pulveroitua hiiltä.

Edellisissä tekniikan tasoa kuvaavissa eri julkaisuissa tavallinen suspensioneste on vesi ja sillanmuodostus- tai kastutusneste on orgaaninen neste, joka mielellään on veteenliukenematon ja jolla mielellään on suuri pintajännitys suspensionesteen välillä. Tyypillisiä silloitusaineita ovat bentseeni ja alifaattinen hiilivetyliuotin kuten "Varsol", kerosiini, petrolivoiteluöljy, nestemäinen kloorattu bifenyyli, polttoöljy ja näiden yhdistelmät. Suspensioneste voi tietenkin olla orgaaninen neste, missä tapauksessa vesi on mielellään sillanmuodostusaine, vaikkakin glyko, formamidifenoli, hydroksyloidut orgaaniset nesteet ja muut nesteet, mitkä ovat olennaisesti liukenemattomia suspensioväliaineseen, ovat myös mahdollisia.

Huomattakoon, että tekniikan tasoon kuuluvissa menetelmissä suspendantti, agglomeroitava hiukkasaaine ja agglomeraa-

tioneste sekoitetaan, ja seosta sekoitetaan siihen asti kun agglomeraatio tapahtuu, jonka jälkeen suspensioneste erotetaan pois.

Tämän keksinnön mukaisesti valmistetaan polttoaine siten, että valmistetaan liete vedestä ja hiilipartikkeleista, joihin on kiinnittynyt tuhkaa ja pyriittejä, ääniaaltosekoitetaan liete riittävällä intensiteetillä kavitaation aikaansaamiseksi ja tuhkan ja pyriittien erottamiseksi hiilestä ja siten hiilipartikkeleiden koon pienentämiseksi, lisätään suhteellisen pieni määrä öljyä, edullisesti vähemmän kuin 5 paino-% laskettuna hiilipartikkeleista ääniaaltosekoitettuun lietteeseen ja siten seoksen öljy- ja hiiliosuoksien palloagglomeraation aikaansaamiseksi ja veden sekä hiilipartikkeleista irronneen tuhkan ja pyriittien erottamiseksi, ääniaaltosekoitetaan liete ja öljyseos palloagglomeraatioprosessin edistämiseksi sitä nopeuttamalla, seulotaan pois vettä ja agglomeroitumattomia tuhkan ja pyriittien partikkeleita hiilipartikkeleista jättäen vesijäännös ja lisätään sitten öljyä agglomeraattimassan stabiilin hiili/öljy/vesi-polttoaineen muodostamiseksi, jossa on 10-20 paino-% vettä, 30-40 paino-% öljyä ja 50 paino-% hiiltä, ja että agglomeraattimassan ja öljyn seos mahdollisesti ääniaaltosekoitetaan hiili/öljy/vesi-polttoaineen edelleen stabiloimiseksi ja veden erottamiseksi joka pyrkii migroitumaan seoksen ulkopuolelle.

Ensimmäisenä mahdollisena vaiheena tämän keksinnön käytännön toteutuksessa kaivoksesta tuleva hiili karkeajauhetaan 20 ja 60 meshin välille, joka on riittävä erottamaan suurimman osan epäpuhtauksista. Sen jälkeen lisätään vettä noin 10-60 paino-% vettä sisältävän lietteen valmistamiseksi ja seokselle suoritetaan tavanomainen erotusprosessi, kuten vaahtoflotaatio pääosan epäpuhtauksista poistamiseksi. Tämä tarkoittaa sitä, että hiilen varsinaiseen jauhatukseen tarvitaan vähemmän energiaa ja jauhatus-

laitteisto kuuluu vähemmän, koska kuluttavat ainesosat on poistettu. Lisäksi, kun käsitellään tätä karkeajauhetta, ei olennaisesti tapahdu pienten ainesosien hävikkiä, jotka ainesosat soveltuvat huonosti konventionaalisiin erotusmenetelmiin nesteväliaineessa, mutta kylläkin tässä kuvattuun agglomeraatioprosessiin.

Käytettynä hiili-öljy-vesi-polttoaineiden, missä haluttu lopputuote sisältää 50 paino-% hiiltä, 30-40 paino-% öljyä ja 10-20 paino-% vettä, valmistukseen, tämä menetelmä käsittää ensin hienojakoisen hiilen ja veden lietteen sekoittamisen, hiiltä ollessa noin 1/3 vesiseoksen painosta. Sitten tämä seos ääniaaltosekoitetaan tuhkan ja pyriittien erottamiseksi hiilestä ja öljystä sillanmuodostusnestettä lisättäessä. Tämän seoksen ääniaaltosekoittaminen aiheuttaa hiilen ja öljyn agglomeroitumisen. Seos seulotaan tuhkan ja veden erottamiseksi agglomeroidusta massasta. Sen jälkeen agglomeroituun massaan, jossa vielä on jokin verran vettä lisätään öljyä lopputuotetta varten haluttu määrä.

Riippuen veden prosenttiosuudesta agglomeroituneessa hiilessä, öljyn viimeinen ääniaaltosekoittaminen tai säteilytys, kuten sitä myös kutsutaan, kavitaatiokäsittelyssä aiheuttaa sen, että valmiista seoksesta uuttuu jonkin verran vapaata vettä, ja on havaittu että vesisisältö pyrkii migroitumaan seoksen ulkopuolelle. Toisin sanoen kuljetettaessa seosta putkessa, syntyy vesikerros seoksen ja putken sisäpinnan väliin, mikä helpottaa tämän tiksotrooppisen nesteiden kulkua putken läpi.

Agglomeroituun hiileen jääneen veden määrää voidaan säätää tarkasti sen öljyn määrällä ja tyyppillä, joka tuodaan palloagglomeraatioprosessiin juuri sen jälkeen, kun hiili-vesi-seos on säteilytetty ja kun seosta ollaan alkamassa säteilyttää edelleen agglomeraatioväliaineöljyn lisäyksen jälkeen.

On huomattu, että öljymäärän tarve agglomeraatioseoksessa on säteilytystä käytettäessä pienempi kuin tekniikan tasoa kuvaavissa menetelmissä, joissa käytetään 30 paino-% ja enemmän öljyä agglomeraatiovaiheissa. Tässä kuvatuissa menetelmissä riittää vähemmän kuin 10 paino-% öljyä. Tämä on tietysti edullista, koska mitä vähemmän öljyä käytetään agglomeraatiovaiheessa sitä halvempi prosessi on. Lisäksi ääniaaltosäteilytyksestä voi kiinteiden aineiden prosenttiosuus nesteessä olla paljon suurempi, joka myös tekee ääniaaltosekoittamisen prosessissa edulliseksi.

Kuva 1 esittää juoksukaaviota keksinnön mukaisesta menetelmästä.

Spesifisesti ja viittamalla kuvaan 1 keksintö on toteutettu hiili-öljy-vesi-polttoaineiden valmistuksessa.

Hiili voidaan ensin karkeajauhaa ja lisätä vettä ja suorittaa veden yhteydessä olevien epäpuhtauksien alkuerotus vaahtoflotaatiolla, vaikka myös muita konventionaalisia erotusmenetelmiä voidaan käyttää. "Puhdas" hiili-vesiliete jauhetaan sitten 100-300 meshiin.

Ellei tätä ensimmäistä vaihetta mahdollisesti suoritata, suspensioneste, tässä tapauksessa vesi, voidaan syöttää vesivarastosta säiliöön ja sekoittaa hiukkasmuotoiseen hiileen, jonka partikkelikoko tyypillisesti on mielellään 50-100 mikronia tai vähemmän, vaikkakin suurempia partikkelikoja aina 200 mikroniin tai enemmän voidaan käyttää. Seos sisältää suositeltavasti 60 paino-% vettä ja 40 paino-% hiiltä. Seosta voidaan sekoittaa potkurilla, joka kuvassa 1 on säi-

liön sisällä, ja liete pumpataan ultraäänireaktoriin, joka tyypiltään on kuvattu US-patentissa 3 941 552 ja US-patenteissa 3 715 104 ja 3 749 318. Sitten lietteelle suoritetaan ääniaaltosekoittaminen, so. sitä sekoitetaan voimakkaasti  
5 ääniaalloilla, joiden intensiteetti on riittävä kavitaation aikaansaamiseksi, riittävän pitkän aikaa hiilihiukkasten partikkelikoon pienentämiseksi josta edelleen on tuloksena pyriittien ja tuhkan irtirikkoutuminen hiilestä. Tähän lietteeseen voidaan lisätä agglomeraatioväliaine, mutta suositellussa on-line-prosessissa liete pumpataan säiliöön, missä lietteeseen lisätään suhteellisen pieni määrä agglomeraatioväliainetta, tässä tapauksessa 1-3 paino-% hiilen painosta. Agglomeraatioväliainetta sisältävää lietettä sekoitetaan senjälkeen ja, keksinnön mukaisesti suositeltavasti uudelleen  
10 ääniaaltosekoitetaan riittävällä intensiteetillä kavitaation aikaansaamiseksi.

Agglomeraatiovaihetta voidaan edistää käyttämällä ääniaaltosekoittamista, so. se on nopeampi ja tarvitaan vähemmän agglomeraatioväliainetta kuin jos seosta sekoitettaisiin vähemmän intensiivisesti.  
20

Vesi-öljylietteestä ja agglomeraatioöljyväliaineesta ääniaaltosekoittamisen jälkeen syntynyt seos muodostuu agglomeroituneesta hiilimassasta ja öljystä sekä veden ja tuhkan seoksesta, joka on lyofiilinen agglomeraatioväliaineelle mutta ei vedelle. Senjälkeen seos seulotaan siten, että vesi ja tuhka seulotaan pois ja agglomeroitu hiilimassa ja öljy otetaan talteen.  
25

Seulottu tuhkavesi voidaan palauttaa erotusvaiheen kautta, jossa tuhka ja vesi erotetaan ja vesi palautetaan alkusäiliön vesivarastoon.  
30

Tosiasiasa agglomeroitu massa sisältää kuitenkin myös pienen määrän vettä, mikä on täysin hyväksyttävää tässä menetelmässä haetun lopputuotteen haluttavan laadun kannalta, so. hiili-öljy-vesi-polttoaineen, joka sisältää 10-20 paino-% vettä. Agglomeroituun massaun lisätään riittävästi öljyä,  
35 jotta saadaan tuote, joka sisältää 50 paino-% hiiltä, 30-40

paino-% öljyä ja 10-20 paino-% vettä. Hiili-öljy-vesiseos voidaan sitten sekoittaa tai ääniaaltosekoittaa uudelleen ja senjälkeen varastoida, kuljettaa tai käyttää polttoaineena. Ääniaaltosekoittaminen prosessin tässä vaiheessa tähtää 5 veden erottamiseen, joka sitten pyrkii migroitumaan massan ulkopuolelle ja näin parantamaan öljyn kulkuominaisuuksia putkessa.

Laboratoriossa on suoritettu monia kokeita edellä kuvatussa menetelmässä käytettävien aine-elementtien suhteista. 10 Edelleen kokeita on suoritettu käyttäen öljyä no 2 ja no 6 sekä agglomeraatio- että viimeistelyvaiheessa tai sarjassa (numero 2 on ensimmäinen ja numero 6 on toinen), vaihtelevin tuloksien lopputuotteessa, mitä tulee viskositeettiin ja tiksotropiaan.

15 Yhden kokeen tarkoituksena oli päätellä, tapahtuuko palloagglomeraatiota käyttämällä no 2 öljyä agglomeraatiovaiheessa. Tässä esimerkissä sekoitettiin 100 g partikkelikooltaan noin 70 mikronista hiiltä 200 g vettä sekoittimessa. Syntynyt liete säteilytettiin, ts. ääniaaltosekoitettiin. 20 Tuloksena olleeseen säteilytettyyn lietteeseen lisättiin ensin 2 g no 2 öljyä ja sitten seos säteilytettiin. Agglomeraatiota ei näyttänyt tapahtuvan. Lisättiin vielä 2 g no 2 öljyä syntyneeseen seokseen. Mitään palloagglomeraatiota ei näyttänyt tapahtuvan. Lopuksi vielä 2 g, nyt 6 g kaikkiaan, no 2 öljyä lisättiin ja syntynyt seos säteilytettiin ja tapahtui palloagglomeraatio. Tämä seos johdettiin seulan läpi, jossa vesi ja tuhka jotka oli erotettu hiilestä, erotettiin. Agglomeroituun massaun lisättiin 40 g no 6 öljyä ja seosta sekoitettiin. Syntyneellä lopputuotteella oli hy- 25 vät tiksotrooppiset ominaisuudet. 30

## Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä hiili/öljy/vesi-polttoaineen valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että valmistetaan liete vedestä ja hiilipartikkeleista, joihin on kiinnittynyt tuhkaa ja pyriittejä, 5 ääniaaltosekoitetaan liete riittäväällä intensiteetillä kavitaation aikaansaamiseksi ja tuhkan ja pyriittien erottamiseksi hiilestä ja siten hiilipartikkeleiden koon pienentämiseksi, lisätään suhteellisen pieni määrä öljyä, edullisesti vähemmän kuin 5 paino-% laskettuna hiilipartikkeleista 10 ääniaaltosekoitettuun lietteeseen ja siten seoksen öljy- ja hiiliosuuksien palloagglomeraation aikaansaamiseksi ja veden sekä hiilipartikkeleista irronneen tuhkan ja pyriittien erottamiseksi, ääniaaltosekoitetaan liete ja öljyseos palloagglomeraatioprosessin edistämiseksi sitä nopeuttamalla, 15 seulotaan pois vettä ja agglomeroitumattomia tuhkan ja pyriittien partikkeleita hiilipartikkeleista jättäen vesijäännös ja lisätään sitten öljyä agglomeraattimassan stabiilin hiili/öljy/vesi-polttoaineen muodostamiseksi, jossa on 10-20 paino-% vettä, 30-40 paino-% öljyä ja 50 paino-% hiiltä, ja että agglomeraattimassan ja öljyn seos mahdollisesti 20 ääniaaltosekoitetaan hiili/öljy/vesi-polttoaineen edelleen stabiloimiseksi ja veden erottamiseksi joka pyrkii migroitumaan seoksen ulkopuolelle.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että hiilikaivoksesta tuleva hiili ensin karkeajauhetaan 20-60 meshiin epäpuhtauksien poistamiseksi siitä, 25 lisätään vettä lietteen muodostamiseksi ja lietteelle suoritetaan erotusprosessi, jossa vesi ja epäpuhtaudet erotetaan hiilipartikkeleista, lisätään vettä hiilipartikkeleihin ja 30 tämä liete jauhetaan edelleen partikkelikoon pienentämiseksi noin 100-300 meshiin, jonka jälkeen liete ääniaaltosekoitetaan.

**Patentkrav:**

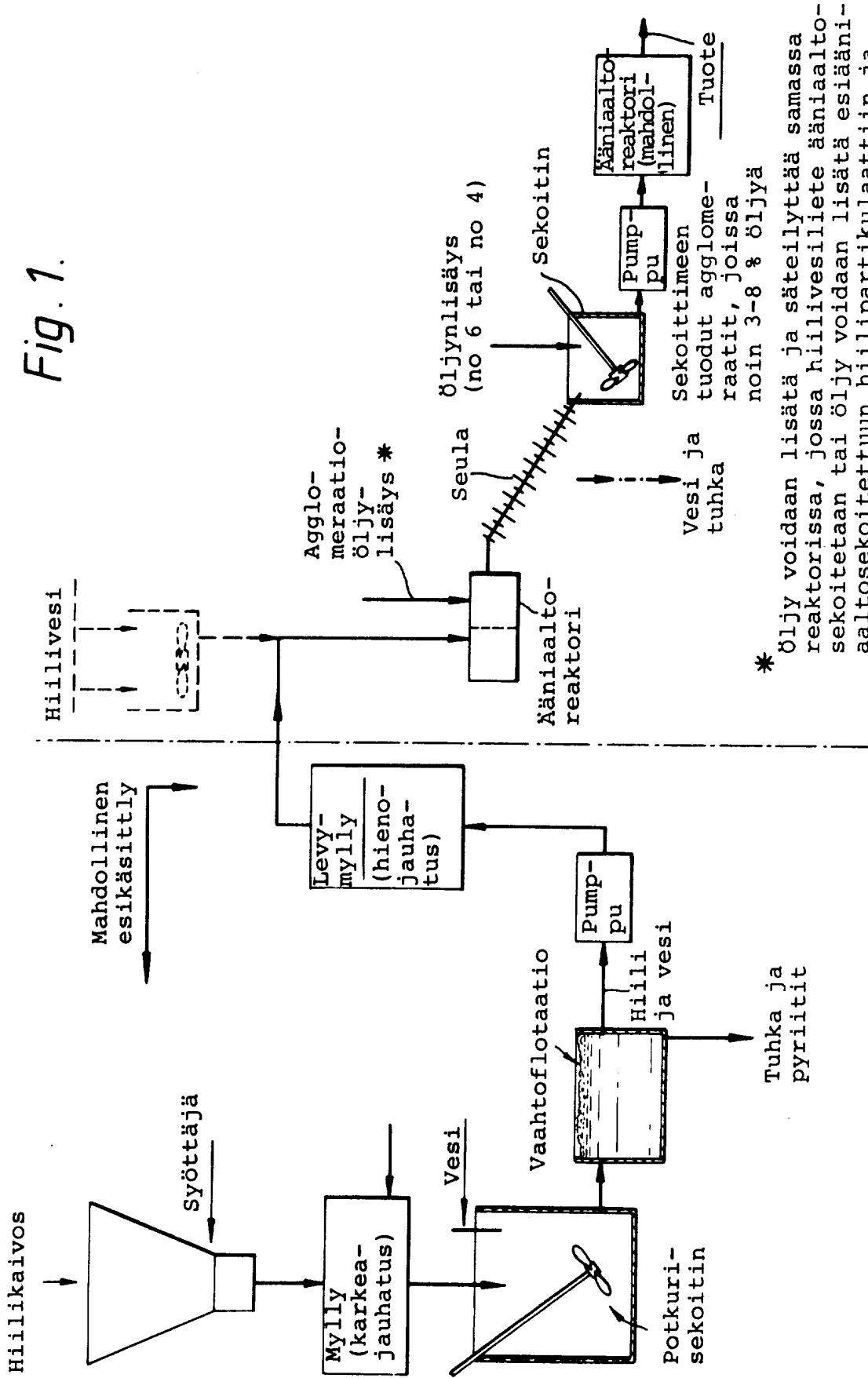
1. Förfarande för framställning av ett kol/olja/vattenbränsle, k ä n n e t e c k n a t därav, att man framställer en uppslamning av vatten och kolpartiklar med vidhäftad aska och pyriter, uppslamningen agiteras med ljudvågor med tillräcklig intensitet för att åstadkomma kavitation, och bryta av från kolpartiklarna aska och pyriter och därvid reducera kolpartiklarnas storlek, den med ljudvågor agiterade uppslamningen tillföres en relativt liten mängd olja, företrädesvis under 5 vikt-% räknat på kolpartiklarna för att åstadkomma sfärisk agglomerering av blandningens olje- och kolandelar och separera vatten, samt aska och pyriter brutna från kolpartiklarna, blandningen av uppslamning och olja agiteras med ljudvågor för att befrämja den sfäriska agglomereringsprocessen och påskynda densamma, vatten och icke-agglomererade partiklar av aska och pyriter silas från kolpartiklarna, men en vattenrest kvarlämnas, och olja tillföres därefter agglomeratmassan för bildning av ett stabilt bränsle av kol/olja/vatten omfattande 10-20 vikt-% vatten, 30-40 vikt-% olja och 50 vikt-% kol, och att blandningen av agglomeratmassa och olja eventuellt agiteras med ljudvågor för att ytterligare stabilisera kol/olja/vatten bränslet och för att separera vatten som strävar att migrera till utsidan av massan.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att gruvkol först grovmales till 20-60 mesh för avlägsning av föroreningar därur, vatten tillföres för att bilda en uppslamning som därefter underkastas en separationsprocess, i vilken vattnet och föroreningarna separeras från kolpartiklarna, vatten tillföres kolpartiklarna och den erhållna uppslamningen males ytterligare för reduktion av partikelstorleken till ca 100-300 mesh, varefter uppslamningen agiteras med ljudvågor.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Suomi-Finland(FI) 57 125 (C 10 L 1/32).  
USA(US) 4 156 593 (C 10 L 9/10), 3 665 066 (B 01 j 2/14).  
Canada(CA) 1 020 880 (182-148).

Fig. 1.



\* Öljy voidaan lisätä ja säteilyttää samassa reaktorissa, jossa hiilivesiliete ääniaalto-sekoitetaan tai öljy voidaan lisätä esiääniaaltosekoitettuun hiilipartikulaattiin ja veteen, ja säteilyttää 2. reaktorissa.