



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT 74730

C (45) Patentti myönnetty
Patent mottaget 10 03 88

(51) Kv.lk.⁴/Int.Cl.⁴ C 10 L 11/04

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21)	Patentihakemus – Patentansökning	802397
(22)	Hakemispäivä – Ansökningsdag	31.07.80
(23)	Aikupäivä – Giltighetsdag	31.07.80
(41)	Tullut julkiseksi – Blivit offentlig	03.02.81
(44)	Nähtäväsipanon 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	02.08.79
Iso-Britannia-Storbritannien(GB)		7926915

- (71) Reckitt and Colman Products Limited, P. O. Box 26, 1/11 Burlington Lane, London, Iso-Britannia-Storbritannien(GB)
- (72) Rodney Thomas Fox, Cottingham, North Humberside, Iso-Britannia-Storbritannien(GB)
- (74) Berggren Oy Ab
- (54) Syttyvä, palava tuote ja sen valmistusmenetelmä - Antändbar, brännbar produkt och ett förfarande för dess framställning

Syttyvä, palava tuote ja sen valmistusmenetelmä - Antändbar, brännbar produkt och ett förfarande för dess framställning

Tämä keksintö kohdistuu syttyvään, palavaan tuotteeseen ja käsittää tuotteet, jotka suhteellisen pieninä paloina ovat käyttökelpoisia sytyttiminä ja suurempina paloina sopivat takkapuiksi, mutta joita voidaan käyttää myös polttoaineena.

Paljon käytetty sytytintyyppi on ns. "valkoinen sytytin", jota ensimmäisenä ehdotettiin GB-patenttijulkaisussa 589 594 ja joka on tavallisesti vesipitoisen kovettuvan hartsin ja palavan nesteen kovettuneesta emulsiosta muodostuva harkko. Kovettuva hartsikomponentti muodostaa kovetusmatriisin, joka sisältää vettä ja palavan nesteen. Tavallisesti palava neste on paloöljyä, ja hartsi on happokovetettua karbamidiformaldehydihartsia. Tämän tyyppisiä seoksia kuvataan GB-patenttijulkaisuissa 1 544 635 ja 1 438 944, jotka erityisesti kohdistuvat palavien hiukasmaisten aineiden lisäykseen sytytinseoksiin.

FR-patenttijulkaisu 1 40 979 esittää seoksia, joita käytetään tulen sytytystuotteina tai lämmittiminä esim. pakkasen torjumiseen hedelmätarhoissa. Seokset ovat kiinteässä muodossa olevaa vahaa tai vahaseoksia, jotka on valmistettu sulattamalla vaha(t) ja uiuttamalla sulan vahan pinnalla kelluvaa ainetta, kuten paisunutta perliittiä, vermikuliittia tai lasimik-

ropalloja kuoren muodostamiseksi, kun vaha(t) on/ovat jähmettyneet, joka aine rajoittaa pinta-alaa, jolta haihtuvia aineita voi haihtua ja palaa vahan/vahojen palaessa, kun vahan pinta on nesteytynyt. Näitä seoksia ei voida sytyttää tulitukilla, ja ne on sytytettävä erityiskeinoin, kuten kaatamalla paljaalle pintakuorelle tietty määrä helposti syttyvää nestettä, kuten iso-oktaanin ja paloöljyn seosta, joka voidaan sen jälkeen sytyttää esim. kynttilällä.

"Valkoinen sytytin", joka on kova rakenne, jossa kovuuden saa aikaan hartsimatriisi, toimii öljy-vedessä-emulsiopisaroiden muodossa olevan nestemäisen polttoaineen säiliönä ja on täysin erilainen kuin edellä mainitut vahaseokset kemialliselta rakenteeltaan, valmistusmenetelmältään ja erityisesti fysikaaliselta rakenteeltaan, joka johtaa eroon polttoaineen palamismekanismeissa. Aiemmissa ehtouksissa seos on pelkästään sydämetön kynttilä, jossa on leveä pohjaliekki, jolloin kelluvan aineen paikallista kuorta käytetään sydämen korvikkeena. Valkoisissa sytytinseoksissa ei ole sydäntä, ja polttoaine haihtuu niiden emulsiosta palaakseen. Valkoinen sytytin valmistetaan käyttäen emulsiotekniikkaa. Emulsion tiedetään olevan herkkää sellaisten hiukkasten lisäykselle, joiden pinnalla on aktiivisia kohtia, joissa emulsion hajoaminen alkaa.

Talkin lisäyksen valkoisiin sytytinseoksiin tiedetään johtavan vakioipainoisen harkon palamisajan pidennykseen, mutta paloöljyn kulutuksessa ei samanaikaisesti synny säästöä. Lisäksi talkin lisäys yli tietyn pitoisuuden johtaa sytytinemulsion hajoamiseen ennen hartsin kovettumista, mikä estää kovan harkon valmistuksen.

Nyt on havaittu, että tiettyjen hiukkasmaisten, palamattomien kiintoaineiden lisäys valkoiseen sytytinemulsioon pidentää palamisaikaa seoksen tilavuusyksikköä kohti, jolloin käytetty paloöljymäärä samalla pienenee.

Esillä oleva keksintö saa siis aikaan syttyvän, palavan tuotteen, joka sisältää kiinteän hartsimatriisin, johon on jakautunut palavaa nestettä, vettä ja enintään 25 paino-% hiukkas-

maista, palamatonta kiintoainetta, jonka ominaispinta on enintään $8 \text{ m}^2/\text{g}$, jakautuneena seokseen, sekä mahdollisesti toista hiukasmaista materiaalia, jonka ominaispinta on vähintään $8 \text{ m}^2/\text{g}$.

Edullisesti ominaispinta on alle $6 \text{ m}^2/\text{g}$, edullisimmin alle $4 \text{ m}^2/\text{g}$ ja edullisimmin $1-3 \text{ m}^2/\text{g}$. Talkin kaltaiset aineet, joiden ominaispinta on yli $8 \text{ m}^2/\text{g}$, eivät ole tyydyttäviä käytettäväksi palamattomina hiukasmaisina aineina keksinnön mukaisesti. Kuitenkin on edullista käyttää toista hiukasmaista ainetta, jonka ominaispinta on yli $8 \text{ m}^2/\text{g}$, esim. enintään $1,2$ paino-% ja edullisesti enintään $0,6$ paino-% talkkia (ominaispinta n. $11 \text{ m}^2/\text{g}$), sellaisen aineen lisäksi, jonka ominaispinta on $8 \text{ m}^2/\text{g}$ tai pienempi, lukuunottamatta liuskeista vermikuliittia. Talkin tai muiden suuren ominaispinnan omaavien aineiden suurempien määrien käyttö antaa tulokseksi pehmeän koostumuksen, josta siis vuotaa paloöljyä ja joka voi olla käyttökelpoinen joissakin suhteissa, mutta ei täysin sovi sytyttimeksi.

Palavat seokset voivat palamattoman hiukasmaisen aineen tai aineiden lisäksi sisältää tietyn määrän palavaa, hiukasmaista ainetta, esim. hienoksi jauhettua tai rakeistettua turvetta tai puuta, kuten GB-patenttijulkaisussa 1 544 636 kuvataan, hiilipölyä, kuten GB-patenttijulkaisussa 1 438 944 kuvataan, siemeniä kuten pellavansiemeniä, rapsinsiemeniä ja hirssiä, joita voidaan käyttää kokonaisina tai rouhittuina, tai siemenen kuoria kuten kookospähkinän kuorta ja persikansiemenen kiviä, jotka on edullisesti jauhettu hienoksi, tai näiden seoksia.

Ominaispinnat voidaan sopivasti mitata typpikaasua (B.E.T.) käytävällä kaasuadsorptiomenetelmällä, jonka ovat kehittäneet Brunauer, Emmett ja Teller.

Edullisesti palamattoman kiintoaineen irtotiheys on pieni, esim. enintään $0,4 \text{ g/cm}^3$, edullisimmin enintään $0,1 \text{ g/cm}^3$ ja vielä edullisemmin enintään $0,05 \text{ g/cm}^3$. Esimerkkeinä nämä vaatimukset täyttävistä aineista mainittakoon lasimikropallot, esim. FILLITE, jonka irtotiheys on $0,18-0,4 \text{ g/cm}^3$ ja ominaispinta $0,2-0,3$, liuskeinen vermikuliitti, jonka irtotiheys tyyppillisesti on $0,05-0,1 \text{ g/cm}^3$ ja ominaispinta on n. $5,9$, paisu-

nut perliitti, jonka irtotiheys on tyypillisesti $0,025-0,05 \text{ g/cm}^3$ ja ominaispinta $1,5-3,0$.

Muita sopivia aineita ovat mm. hiekka, jonka irtotiheys on tyypillisesti n. $1,1$ ja ominaispinta n. $0,25 \text{ m}^2/\text{g}$, piimaat, esim. kiiselguuri, joita markkinoidaan kauppanimellä seliitti, joka on kalsinoitu soodalla ja jonka irtotiheys tyypillisesti on n. $0,2 \text{ g/cm}^3$ ja ominaispinta $0,7-3,5 \text{ m}^2/\text{g}$, ja liuskeettomat tai paisumattomat aineet, jotka ovat eruptiivista alkuperää, kuten perliitti, jonka irtotiheys on tyypillisesti $1,28 \text{ g/cm}^3$, ja vermikuliitti, jonka irtotiheys on $0,64-0,96 \text{ g/cm}^3$. Liuskeisen vermikuliitin irtotiheys on tyypillisesti n. $0,1 \text{ g/cm}^3$ ja ominaispinta n. $6 \text{ m}^2/\text{g}$.

Perliitin käyttöä on tarkemmin kuvattu suomalaisessa patenttihakemuksessa nro 802396.

Keksinnön seokset voidaan valmistaa sekoittamalla palamaton hiukkasmainen aine palavan, nesteessä kovettuvan hartsin ja emulgaattorin vesiemulsioon, lisäämällä katalyyttiä hartsin kovetusta varten ja antamalla seoksen kovettua.

On olemassa pieni vaara, että hiukkasaineen lisäys saattaa aiheuttaa emulsion osittaisen ja täydellisen hajoamisen, joten aineen laatu ja määrä olisi valittava siten, että tältä vältytään tai että varmistetaan, ettei emulsion hajoaminen ole liiallista. Uskotaan, että hiukkasmaisen aineen suuri ominaispinta voi osaltaan vaikuttaa emulsion hajoamiseen kuten myös kemiallisesti aktiivinen pinta. Suuret ominaispinnat voivat johtaa suureen määrään aktiivisia pisteitä, joissa hajoaminen voi alkaa.

Havaitaan, että esillä olevassa keksinnössä käytettävillä hiukkasmaisilla aineilla voi olla suuresti vaihtelevat pintaominaisuudet mikroskooppisessa mittakaavassa sileästä (kuten lasimikropallot) huokoiseen tai rosoiseen (esim. kiiselguuri).

Aineella on edullisesti ei-reaktiivinen pinta, joka ei ole ilmeisen hapan tai alkalinen.

Palamattoman hiukkasmaisen aineen määrä seoksessa voi olla $0,1-20$ paino-%,

erityisesti 0,5-10 paino-%, mutta edullisesti se on ainakin 1,5 paino-%.

Edullisesti palava neste on hiilivetyöljy, kuten paloöljy. Muita palavia nesteitä, joita voidaan käyttää, ovat mm. palavat, mineraalialkuperää olevat öljyt, kuten raskasbensiini ja tisle, kasvisalkuperää olevat öljyt, kuten maissiöljy ja maapähkinäöljy, tai eläinalkuperää olevat öljyt, kuten kalanöljy ja sorkkaöljy. Näitä voidaan myös käyttää yhdessä paloöljyn kanssa. Palava seos voi myös sisältää palavia, puolikiinteitä aineita, kuten vahoja, esim. puristettua parafiinia, ja nämä voidaan dispergoida tai liuottaa palavaan nesteeseen.

Vaikka valkoisen sytyttimen valmistus voidaan suorittaa hieman kohotetuissa lämpötiloissa, tulipalon vaara ja muut seikat tekevät prosessista tällöin vaarallisen. Sen tähden palavaan nesteeseen lisätyn kiinteän vahan tai vahamaisen aineen määrä ei edullisesti ylitä tasoa, jossa palavan nesteen jouksevuus huononee.

Tällaista vahaa tai vahamaista ainetta voidaan lisätä suunnitteen enintään 60 paino-% laskettuna käytetyn palavan nesteen painosta. Edullisesti lisätään 20-50 paino-% laskettuna käytetyn palavan nesteen painosta.

Palava neste voi olla enintään 93 paino-% lopullisesta palavasta seoksesta, ja edullisesti se on enintään 86 paino-% lopullisesta seoksesta. Arvokkaita seoksia voidaan kuitenkin valmistaa käyttämällä 58-75 paino-% palavaa nestettä, kun palamaton, hiukkasmainen aine ja veden määrä seoksessa valitaan huolella.

Palava seos voidaan valmistaa pieninä paloina valamalla tai valun ja leikkauksen yhdistelmänä, jolloin nämä palat sopivat käytettäväksi sytyttiminä. Vaihtoehtoisesti seos voi olla suurempina paloina tai olla osana suuremmassa, polttoaineena käytettävässä sekarakenteessa, esim. keinotekoisessa takkapuussa.

Esillä olevan keksinnön seokset voidaan yleensä sytyttää tulitikulla, vaikka seokset, joissa vesipitoisuus on suuri, ovat

huonommin näin sytytettävissä. Säättämällä sekoitustekniikkaa, jolla vesi ja hiukkasmainen, kiinteä, palava aine aluksi esisekoitetaan, voidaan pidennetty palamisaika yhdistää täydelliseen palamiseen ja tulitikulla sytytettävyyys paranee.

Kiinteän, hiukkasmaisen aineen ja veden suhde voi olla 1:84-1:3, edullisesti 1:30-1:7, vaikka optimaalinen suhde riippuu hiukkasmaisen aineen laadusta.

Takkapuun ollessa kysymyksessä ei koko puun tarvitse olla tulitikulla syttyvä, vaan riittää, kun saadaan takkapuu, joka on suurimmaksi osaksi tulitikulla syttymätön tai vaikeasti tulitikulla sytytettävissä, mutta jonka osa on sytytettävissä tulitikulla ja voi toimia loppuosan sytyttimenä. Tällainen takkapuu voidaan valmistaa valamalla ja kovettamalla edellä kuvattua seosta, joka sisältää liian paljon vettä syttyäkseen tulitikulla, mutta jolla on toivotun pitkä palamisaika, minkä jälkeen takkapuun syvennykseen valetaan tietty määrä tämän keksinnön mukaista seosta.

Esillä oleva keksintö esittää sen tähden palavan sekakoostumuksen, joka sisältää tulitikulla syttymättömän osan, johon liittyy läheisesti tulitikulla syttyvä, edellä kuvattu seos.

Kiinteän, hiukkasmaisen aineen käytön ja mahdollisesti käytetyn ylimääräisen veden ansiosta voidaan seoksen painoyksikön sisältämää paloöljyn tai muun palavan nesteen määrää pienentää ilman palamisajan täyttä odotettua lyhennystä (verrannollinen paloöljypitoisuuden vähennykseen) ja jopa pidentää palamisaikaa paloöljypitoisuuden pienennyksestä huolimatta.

Hartsimatriisi voi olla karbamidiformaldehydiharts, melamiiniformaldehydiharts, fenoliformaldehydiharts tai fenolifurfuraalidehydiharts. Yleisimmin valkoisten sytytinseosten valmistukseen käytetty harts on happokovetettu karbamidiformaldehydiharts, jota käytetään sekoitettuna esikondensaattina, joka on dispergoitu tai liuotettu vesiväliaineeseen, joka valinnaisesti sisältää ylimääräistä karbamidia tai formaldehydimonomeeria ja/tai muita tunnettuja lisäaineita tai jota käytetään näiden kanssa.

Yleensä voidaan käyttää mitä tahansa sopivia kuumassa kovettuvia, edellä mainittuja hartseja, jotka ovat tunnettuja valkoisten sytytinemulsioiden valmistuksesta. Raakafenoleja, kuten kresoleja, voidaan käyttää edellyttäen, ettei puhtaan valkoinen tuote ole tärkeä.

Kulloinkin valitulle hartsijärjestelmälle sopivat katalyytit ovat myös tunnettuja, ja niitä käsitellään edellä mainituissa julkaisuissa.

Keksinnön mukaisissa palavissa seoksissa käytettyjen hartsi-kiintoaineiden määrä on yleensä 3-8 paino-% laskettuna lopullisen seoksen painosta.

Jos käytetään suurta kiintoainemäärää, voi olla toivottavaa käyttää suhteellisen suurta hartsipitoisuutta.

Keksinnön mukaiset palavat seokset valmistetaan tyypillisesti valmistamalla palavan nesteen emulsio hartsidispersiossa käyttäen sopivan emulgointiaineen sopivaa määrää. Tällainen emulsio voidaan sitten nopeasti sekoittaa valitun hiukkasmaisen, palamattoman kiintoaineen toivottuun määrään, esim. ruuvisekoittimessa. Katalyyttiä voidaan sen jälkeen lisätä ja seos kaataa nopeasti sopivaan muottiin geelittymään. Muotit voivat olla kooltaan ja muodoltaan sellaiset, että saadaan pieni, sytyttimenä käytettävä harkko ilman lisäkäsittelyä. Vaihtoehtoisesti voidaan valaa suurempia, takkapuina käytettäviä harkkoja tai voidaan valmistaa vielä suurempia harkkoja, jotka sen jälkeen leikataan veitsillä tai langoilla, niin että saadaan sytyttimiksi sopivankokoisia harkkoja tai vielä suurempia, polttoaineeksi sopivia harkkoja.

Mikäli hiukkasmaisella, palamattomalla aineella on suuri hiukkaskoko, saattaa harkkojen leikkuu langoilla olla vaikeaa samalla välttämättä lastuja. Veitset voivat myös tylsyä nopeasti, joten tällaiset seokset on parempi valaa haluttuun kokoon käyttöä varten.

Valitut, kiinteät palavat aineet voidaan lisätä emulsioon ennen hiukkasmaisten, palamattomien aineiden lisäystä, yhtä

aikaa sen kanssa tai sen jälkeen. Sopiviin valittuihin kiinteisiin, palaviin aineisiin kuuluu valkoinen jätesytytin, joka valinnaisesti sisältää palamattomia, rakeisia vahoja palavan nesteen osittaisena korvikkeena yms.

Katsotaan, että huokoisten, palamattomien, hiukkasmaisten aineiden kuten seliitin tai muiden ilmaa sisältävien aineiden kuten onttojen lasimikropallojen käyttö voi parantaa seosta, koska niiden mukana seokseen joutuu ilmaa.

Hiukkasmainen aine voi myös toimia sydänaineena, joka parantaa tuotteen palavuutta ja niin ollen mahdollistaa suuremman vesimäärän käytön, mutta silti seos voidaan sytyttää tulitikulla.

Keksintöä havainnollistetaan seuraavilla esimerkeillä.

Esimerkit

Käytetty sekoitusmenetelmä ja -järjestys oli sama kussakin tapauksessa. Esimerkeissä 1-12 käytetty hartsi oli karbamidiformaldehydihartsidispersio vedessä, joka sisälsi 68 % kiintoaineita ja jota toimittaa Ciba-Geigy nimellä Resin Aerolite FL2, ja emulgaattori oli Lankro Chemicals Limitedin nimellä Arylan SBC25 markkinoima emulgaattori. Esimerkeissä 13-18 käytetty karbamidiformaldehydihartsi oli 53 % kiintoaineita sisältävä vesidispersio, jota toimittaa Ciba-Geigy nimellä "XDF4024". Esimerkeissä 1-12 katalyytti oli 1,3 N laimea kloorivetyhappo, jota käytettiin 0,5 osaa/100 osaa lopullista seosta. Esimerkeissä 13-18 käytettiin samaa katalyyttiä 0,6 osaa/100 osaa lopullista seosta. Käytetty emulgaattori oli sama kaikissa esimerkeissä. Yksinkertaisuuden vuoksi happo on sisällytetty kokonaisvesipitoisuuteen taulukossa.

Sopiva määrä hartsidispersiota laimennettiin vedellä, joka sisälsi siihen liuotetun emulgaattorin, ja koko liuosta sekoitettiin paloöljyä lisättäessä, niin että tunnetulla tavalla muodostui öljy-vedessä-emulsio. Taulukoissa esitetty sopiva määrä hiukkasmaista kiintoainetta sekoitettiin varovasti emulsioon. Kun seos oli tasainen, katalyyttiä lisättiin voimakkaasti sekoittaen ja vakiomuotissa valettiin välittömästi harkko, josta leikattiin sytytinpuikkoja jakamalla harkko 12 yhtä suureen osaan.

Puikon paino ja palamisaika pantiin merkille kussakin tapauksessa.

Esimerkki n:o	1	2	3	4	5	6
Paloöljy	% 56	70,88	75,88	75,88	78,88	75
Kokonaisvesi (+happo)	% 13,07	14,38	14,72	14,72	14,37	15,6
Kiinteä hartsi	% 5,1	3,98	3,63	3,63	3,98	4,1
Kiinteä emulgaattori	% 0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Talkki	% 0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Fillite	% 25,00					
Vermikuliitti	%	10,00				
Hiekka (XPF3)	%		5,0			5,0
Valkaistu valkea hiekka (XP3)	%			5,0		
Seliitti 545	%				2,0	
Puikon paino (g)	30,75	21,00	37,2	36,9	37,1	34,7
Palamisaika (min-sek)	9-30	13-58	17-35	19-30	25-13	21-10
Palamisaika						
Paloöljyn paino puikossa	0,55	0,94	0,62	0,7	0,86	0,632

Esimerkki n:o	7	8	9	10	11	12
Paloöljy	% 75	71	77	78,88	77	77
Kokonaisvesi (+happo)	% 15,6	14,7	16	14,37	16	16
Kiinteä hartsi	% 4,1	3,9	4,2	3,98	4,2	4,2
Kiinteä emulgaattori	% 0,17	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17
Talkki	% 0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Filliitti	%				2	
Vermikuliitti	%	10	2			
Hiekka (XPF3)	%					
Valkaistu valkea hiekka (XP3)	% 5,0					
Seliitti 545	%			2		
Puikon paino, (g)	32,7	21	34,9	37,1	38,4	39,6
Palamisaika (min-sek)	20-50	13-58	17-29	25-13	13-30	17-21
<u>Palamisaika</u>	0,707	0,95	0,61	0,86	0,46	0,56
<u>Paloöljyn paino puikossa</u>						
Perliittimalmi	%					2

Esimerkki n:o	13A	13B	14	15	16*	17	18
Paloöljy	% 6,31	61,80	77,30	73,17	74,86	78,13	79,75
Kokonaisvesi (+happo)	% 11,10	10,64	14,05	13,06	13,54	14,13	14,42
Kiinteä hartsi	% 2,76	2,64	3,48	3,29	3,37	3,51	3,59
Kiinteä emulgaattori	% 0,13		0,125	0,166	0,16	0,17	0,17
Filliitti	% -	-	5,00	10,00	-	-	-
Vermikuliitti (liuskeinen)	% -	-	-	-	8	4	2
Hiekka (XPF3)	% 24,59	-	-	-	-	-	-
Valkaisttu valkea hiekka (XP3)	% -	24,17	-	-	-	-	-
Puikon paino (g)	46,96	44,77	39,27	35,21	30,75	35,45	38,1
Palamisaika (min)	12,08	12,15	13,38	12,93	15,58	14,75	13,38
<u>Palamisaika</u>	0,42	0,44	0,44	0,50	0,68	0,53	0,44
Paloöljyn paino puikossa							

*Esimerkin 6 tuote ei ollut yhtä kova kuin tavallinen valkoinen sytytin.

Esimerkeissä palamisaika mitattiin sijoittamalla pitkänomainen puikko seosta ritilälle tai kolmijalalle ja sytyttämällä yksi kulma tulitikulla. Mitattu palamisaika oli kokonaisaika sytytyksestä itsestään tapahtuvaan sammumiseen.

Kokeet ovat osoittaneet, että ainakin joitakin hiukkasmaisia, kiinteitä, palamattomia aineita käytettäessä esillä olevan keksinnön mukaisilla seoksilla, joilla on suuri vesipitoisuus, on yleensä pidemmät palamisajat kuin samanlaisilla seoksilla, jotka eivät sisällä hiukkasmaisia, kiinteitä, palamattomia aineita.

Pienemmillä vesipitoisuuksilla palamisajan pidennyksessä saat-
taa olla vain vähän jos ei lainkaan eroa joissakin tapauksissa; hiukkasmaisen, kiinteän, palamattoman aineen ja veden lisäys tapahtuu paloöljypitoisuuden kustanuksella, ja on yllättävää, ettei palamisaikaan näissä tapauksissa vaikuteta. On syytä korostaa, että harkkojen sytytys tulitikulla voi yhä enemmän vaikeutua, kun vesipitoisuudet ovat hyvin suuret, mutta kuten edellä mainittiin, tätä voidaan parantaa esisekoittamalla hiukkasmaisen kiintoaine aluksi ainakin veden osaan.

Yleisesti havaittiin, että parhaat tulokset antavat näytteet jättivät palamisen jälkeen enemmän tai vähemmän itsensä kantavan hartsimatriisin, kun taas huonommat näytteet pyrkivät kurtistumaan palaessaan.

On todettu, etteivät esillä olevan keksinnön sytytinharkot ole sen tehottomampia useimpien polttoaineiden sytytyksessä tulen-
tekoa varten uunissa kuin parhaat ennestään tunnetut sytyttimet ja useimmissa tapauksissa käytössä on selvä parannus.

Patenttivaatimukset

1. Syttyvä, palava tuote, joka sisältää kiinteän hartsi-matriisin, johon on jakautunut palavaa nestettä, ja vettä, **tunnettu** siitä, että tuote myös sisältää enintään 25 paino-% hiukasmaista, palamatonta kiintoainetta, jonka ominaispinta on enintään $8 \text{ m}^2/\text{g}$ jakautuneena seokseen, sekä mahdollisesti toista hiukasmaista materiaalia, jonka ominaispinta on vähintään $8 \text{ m}^2/\text{g}$.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen palava tuote, **tunnettu** siitä, että hiukkasmaisen, palamattoman kiintoaineen ominaispinta on enintään $6 \text{ m}^2/\text{g}$.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen palava tuote, **tunnettu** siitä, että hiukkasmaisen, palamattoman aineen irtotiheys on enintään $1,2 \text{ g/cm}^3$.
4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen palava tuote, **tunnettu** siitä, että palamaton aine on vermikuliittia, paisunutta vermikuliittia, hiekkaa, lasimikropalloja tai piimaata.
5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen palava tuote, **tunnettu** siitä, että se sisältää 0,1-20 paino-% palamatonta, hiukasmaista ainetta.
6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen palava tuote, **tunnettu** siitä, että se sisältää 10-20 paino-% vettä.
7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen palava tuote, **tunnettu** siitä, että palava neste on paloöljy ja valinnaaisesti kiviöljytisle, jolla on korkeampi leimahduspiste kuin paloöljyllä.

8. Menetelmä patenttivaatimuksen 1 mukaisen palavan tuotteen valmistamiseksi, jossa menetelmässä palavan nesteen, kovettuvan hartsin ja emulgaattorin vesiemulsio sekoitetaan katalyyttiin hartsin kovettamiseksi ja seoksen annetaan kovettua, **tunnettu** siitä, että ennen katalyytin lisäystä palamatonta, hiukasmaista ainetta, jonka ominaispinta on enintään $8 \text{ m}^2/\text{g}$, sekoitetaan vesiemulsioon.

9. Jonkin patenttivaatimuksista 1-7 mukaisen syttyvän, palavan tuotteen käyttö tulitikulla syttyvänä osana yhdessä tulitikulla syttymättömän palavaa ainetta olevan rungon kanssa palavassa yhdistelmätuotteessa.

Patentkrav

1. Antändbar, brennbar produkt omfattande en fast hartsmatris däri brennbar vätska och vatten har fördelats, **kännetecknad** av att produkten också innehåller högst 25 vikt-% av partikelformigt, icke-brennbart fast material som har en specifik yta på mindre än $8 \text{ m}^2/\text{g}$ fördelt därigenom, samt eventuellt ett ytterligare partikelformigt material, som har en specifik yta på mera än $8 \text{ m}^2/\text{g}$.

2. Brennbar produkt enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att det partikelformiga, icke-brennbara fasta materialet har en specifik yta på mindre än $6 \text{ m}^2/\text{g}$.

3. Brennbar produkt enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att det partikelformiga, icke-brennbara materialet har en skrymdensitet på mindre än $1,2 \text{ g/cm}^3$.

4. Brennbar produkt enligt något av patentkraven ovan, **kännetecknad** av att det icke-brennbara materialet är vermikulit, expanderat vermikulit, sand, glasmikrobollar eller kiselselgur.

5. Brennbar produkt enligt något av patentkraven ovan, **kännetecknad** av att den innehåller 0,1-20 vikt-% av icke-brennbart, partikelformigt material.
6. Brennbar produkt enligt något av patentkraven ovan, **kännetecknad** av att den innehåller 10-20 vikt-% vatten.
7. Brennbar produkt enligt något av patentkraven ovan, **kännetecknad** av att brennbara vätskan är lysolja och eventuellt petroleum-destillat som har en högre flampunkt än lysolja.
8. Förfarande för framställning av brännbar produkt enligt patentkravet 1, i vilket förfarande vattenemulsion av brennbar vätska, hårdbar harts och emulgeringsämne blandas med en katalysator för härdning av hartsen och blandningen tillåts att hårdnas, **kännetecknat** av att före tillsättning av katalysatorn blandas icke-brennbart, partikelformigt material, som har en specifik yta på mindre än $8 \text{ m}^2/\text{g}$, med vattenemulsion.
9. Användning av antändbar, brännbar produkt enligt något av patentkraven 1-7, som med tändsticka antändbar del tillsammans med en kropp av med tändsticka icke-antändbart, brännbart material i en brennbar sammansatt produkt.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 3 338 691 (44-40), 4 083 697 (C 10 L 7/02).