

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 753581 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 753581

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
C10B

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 18.12.1975

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 18.12.1975

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 11.08.1976

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

10.02.1975 US 548498

14.03.1975 US 558599

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Deco Industries, Inc., 16591 Noyes Avenue Irvine, California, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Chambers, R. William, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Leitzinger Oy, High Tech Center, Tammasaarenkatu 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Menetelmä hiilivetyjen saamiseksi teollisuuden ja kotitalouksien jätteistä sekä hiilestä ja sen kaltaisista hiilipitoisista aineista

Förfarande för erhållande av kolväten från industri- och hushållsavfall samt kol och liknande kolhaltiga material

Deco Industries, Inc.
16591 Noyes Avenue
Irvine, California
U.S.A.

Menetelmä ja laite hiilivetyjen talteenottamiseksi teollisuus- ja asumisjätteistä sekä kivihiilestä ja muista hiilipitoisista aineista. -
Förfarande och anordning för återvinning av kolväten från industriellt och bostadsavfall samt från kol och andra kolhaltiga ämnen.

Tämä keksintö kohdistuu yleisesti ottaen kivihiilen ja muiden hiilipitoisten materiaalien sekä orgaanisten jäteaineiden muuttamiseen puhtaiksi polttoaineiksi ja muiksi hyödyllisiksi tuotteiksi, ja erityisesti keksinnön kohteena on uusi menetelmä ja laite nestemäisten ja kaasumaisten hiilivetyjen ja kiinteän hiilipitoisen materiaalin talteenottamiseksi kivihiilestä ja vastaavista, käytetyistä kumirenkaista, suhteellisen suuria määriä muovimateriaalia sisältävistä teollisuusjätteistä ja asutuskeskusten jätteistä.

Nykyään monissa teollisuusmaissa on syntynyt huomattavia jätteiden hävittämisongelmia, jotka aiheutuvat käytettyjen autonrenkaiden suurista määristä, teollisuusjätteistä ja astutuskeskusten jätteistä ja roskista, jolloin huomattava osa näistä jätteistä sisältää hajomattomia muovimateriaaleja. Aikaisemmin tällaiset jäteaineet hävitettiin pääasiallisesti polttamalla, mutta nykyään monissa teollisuusmaissa hyväksytyt ilmansaastumislait estävät tämän hävittämismenetelmän käytön.

Nykyään monet nk. öljyä kuluttavat maat ovat lisäksi huolissaan tuontiöljyn nousseesta hinnasta ja sen saantimahdollisuuksista samoin kuin

hupenevista luonnonkaasuvaroista.

Näiden ongelmien vuoksi on mielenkiinto kasvanut jatkuvasti teollisuusjätteiden sekä asumisjätteiden ja roskien muuttamiseksi sellaisiksi tuotteiksi, joita voidaan käyttää lämmön tuottamiseen tai syötettävänä raaka-aineena erilaisiin teollisuustarkoituksiin.

Hiilivetymateriaalien uutto orgaanisista jätteistä käyttämällä korkeita lämpötiloja on tunnettu monia vuosia. Tunnettuihin menetelmiin ja laitteisiin liittyy kuitenkin vakavia haittapuolia. Esimerkiksi jätteiden asteettainen lämmittäminen haluttuun lämpötilaan aiheuttaa reagoivien aineiden ja tuotteiden vastakkaiskemiallisia reaktioita ja hyödyllisten tuotteiden menetyksen.

Lisäksi ilmanpaineen ja sitä suurempien paineiden käyttö lämmityssastiassa aiheuttaa kaasujen ja höyryjen hitaan hajaantumisen materiaalien kiinteään massaansa saaden siten aikaan sivureaktioita ja tuotelaajien välisiä ristireaktioita, jonka seurauksena syntyy erittäin tehoton konversioprosessi.

Kaasujen ja höyrytuotteiden pitkäaikainen lämmittäminen lämmityssastiasa saa lisäksi aikaan uusia yhdistelmiä, uusia polymerointeja ja joidenkin tuotteiden kondensoitumista, mistä seuraa suurimolekyylipainoisten tervojen ja hiilivetyjen muodostuminen, jolloin hyödyllisten tuotteiden saanto pienenee. Lisäksi jotkut näistä suuren molekyylipainon omaavista tervoista ja hiilivedyistä muodostavat pintakerroksia syöttömateriaaleille estäen siten uusien kaasujen ja höyryjen vapautumisen reagoimattomista syöttömateriaaleista.

Tunnettujen laitteiden ja menetelmien mainittujen ongelmien, rajoitusten ja puutteiden vuoksi tämän keksinnön yleisenä tarkoituksena on saada aikaan uusi menetelmä ja laite kivihiilen ja vastaavien sekä orgaanisten jäteaineiden muuttamiseksi puhtaiksi polttoaineiksi ja muiksi hyödyllisiksi hiilivetytuotteiksi. Tarkemmin sanoen tarkoituksena on ottaa talteen suhteellisen suuria määriä B.t.u.-arvoltaan hyviä kaasuja, niukkarikkistä öljyä ja runsashiilistä puuhiiltä kivihiilestä ja muista hiilipitoisista materiaaleista, käytetyistä kumi-
renkaista ja teollisuus- sekä asumisjätteistä ja roskista, jolloin käytetään yksivaiheista, jatkuvaa menetelmää, joka ei vaadi höyryn ja/tai hapen lisäystä eikä myöskään vaadi erittäin korkeita lämpötiloja tai paineita.

Tämän keksinnön toisena pääasiallisena tarkoituksena on tuottaa kivihiilestä ja muista hiilipitoisista materiaaleista erittäin reaktiokykyisiä, suurilla pinta-aloilla varustettuja hiilimassoja, jotka eivät olennaisesti sisällä kaasuja, tervoja tai uudelleen polymeroituneita hiilivetyaineita.

Lisäksi keksinnön tarkoituksena on saada aikaan uusi menetelmä ja laite, jonka avulla käytetyistä kumirenkaista tai teollisuus- ja asumisjätteistä ja roskista saadaan otetuksi talteen hiilipitoista puuhiiltä, joka voidaan helposti muuttaa aktiivihiileksi tai käyttää savuamattomana polttoaineena tai käyttää asfalttina ja kemiallisena täyteaineena.

Olemme havainneet, että yllä mainitut tarkoitukset ja edut saavutetaan kuljettamalla jatkuvasti syöttömateriaalin massaa pitkänomaisen putkielimen läpi, joka koko mitaltaan pidetään lämpötilassa välillä noin 427°C - 816°C , edullisesti noin 592°C :ssa, olennaisesti kaiken ilman ja/tai hapen poissaollessa, jolloin materiaalia käännetään tai hämmennetään sen kulkiessa putkielimen läpi ja jolloin kaasut ja höyryt poistetaan mainitun putkielimen poistopään läheisyydestä tyhjän avulla, joka on noin 50,8 elohopea mm - noin 152,4 elohopea mm ja edullisesti noin 127 elohopea mm. Tuotannon lisäämiseksi voidaan useita tällaisia putkielimiä järjestää samaan lämmityksastiaan rinnakkain ja/tai putkielinten halkaisija voidaan suurentaa ottamalla kuitenkin huomioon edellytykset olennaisesti vakio- lämpötilan pitämiseksi koko valmistettavassa materiaali- massassa .

Nykyisten tietojen perusteella näyttää siltä, että käsiteltäessä kumirenkaita, muovijätettä tai asumisjätteitä putkielimen tulopään läheisyydessä (ja koko sen pituudelta) oleva suhteellisen korkea lämpötila ja materiaalin jatkuva hämmäntäminen tai kääntäminen sen saattamiseksi jatkuvasti alttiiksi putkielimen lämmitetyn pinnan tai pintojen vaikutukselle saa aikaan sen, että kaasut ja höyryt sananmukaisesti "räjähtävät" materiaalista, ja suhteellisen korkea tyhjä koko putkielimen pituudelta aiheuttaa mainittujen höyryjen ja kaasujen nopean poistumisen ennenkuin ne voivat polymeroitua uudelleen tai kondensoitua syöttömateriaaliin.

Käsiteltäessä kivihiiltä ja vastaavia hiilipitoisia materiaaleja, vaikuttaa siltä, että sama "iskujännitys" saa aikaan kaasujen ja höyryjen saman tyyppisen rajun purkautumisen kivihiilestä ja tyhjä

kiskoo mainitut höyryt ja kaasut hiilen kanssa yhteydessä olevan kii-
vaasti pyörivän kivihiilikerroksen läpi, jolloin jäljelle jäävät
tuotteet poistuvat putkesta lähellä sen poistopäätä sen sijaan, että
sallittaisiin kaasujen ja höyryjen suodattua hitaasti kivihiiliker-
roksen läpi ja poistua säännöllisin välein pitkin putken pituutta,
kuten aikaisemmissa laitteissa oli asianlaita. Näyttää myös siltä,
että pienet määrät siirtymämetalleja kivihiilessä, esimerkiksi rauta,
kupari ja nikkeli tai putken metallit toimivat katalyytteinä, jolloin
kivihiilessä olevasta vedestä tuotettu höyry rajoittuu mahdollisesti
metallioksidin ja erittäin reagoivaan vetyyn, ja vety yhdistyy
vapaaseen hiileen muodostaen metaania ja metaanin korkeampia homolo-
geja.

Seuraavassa keksintöä selitetään yksityiskohtaisemmin viittaamalla
oheisiin piirustuksiin, joissa:

Kuvio 1 on kaaviopystykuva ja osittainen poikkileikkaus sekä jonkin
verran virtauskaavion muodossa esittäen keksinnön tarkoitus-
ten saavuttamiseksi rakennetun laitteen yhden suoritusmuodon.

Kuvio 2 on suurennettu pystykuva ja osittainen poikkileikkaus esittäen
lämmitysastian vaihtoehtoisen suoritusmuodon, jolloin lämmitys-
astia sisältää useita, halkaisijaltaan suurempia putkielimiä
järjestelmän tehon suurentamiseksi.

Kuvio 3 on pystyleikkaus pitkin kuvion 2 viivaa 3-3.

Tarkasteltaessa piirustuksia erityisesti viitenumeroiden avulla ja
ensiksi kuviota 1, viitenumero 10 esittää keksinnön mukaisen laitteen
erästä suoritusmuotoa, johon kuuluu varastosäiliö 12, josta lähtevä
syöttömateriaali "M" voidaan johtaa suppilon 14.

Suppilon 14 alapuolelle on sijoitettu ilmatiivis tulokammio 16, johon
kuuluu tuloputki 18 syöttömateriaalisatsin päästämiseksi kammioon
ja poistoputki 20 materiaalin poistamiseksi siitä. Sekä tulo- että
poistoputki on varustettu liukuovella, joka liikkuu avoimen ja sulje-
tun aseman välillä ja joka vastaanottaa signaaleja automatisoidusta
säätölaitteesta 22, jotka signaalit välitetään vastaavasti pitkin
säätöjohtoja 24 ja 26. Itse laite näiden ovien liikkeen säätämiseksi
voidaan valita vapaasti ja se voi olla joko sähkölaite, hydraulinen
tai pneumaattinen laite.

Tulokammion 16 ja säätölaitteen 22 välillä ulottuu ensimmäinen puhdistuskanava 28, joka voidaan selektiivisesti liittää puhdistuskaasun, esimerkiksi typen, säiliöön 30 putken 32 välityksellä, joka putki sisältää venttiilin 34.

Reaktorijärjestelmään kuuluu eristetty lämmitysastia 36, jonka läpi ulottuu pitkänomainen putki 38, joka sisältää tuloaukon 40 ja poistoaukon 42. Olemme käyttäneet halkaisijaltaan 152,4 mm (6 tuuman) ruostumatonta teräsputkea laitteen prototyypissä.

Putken 38 alapuolelle on lämmitysastiaan 36 järjestetty lämmönlähde, esimerkiksi kaasupoltin 44, ja astian yläosaan on järjestetty ilmanvaihtoaukko tai piippu 46 palamistuotteiden poistamiseksi siitä.

Sähkömoottorin 50 käyttämä ruuvikuljetin 48 ulottuu putken 38 läpi tuloaukon 40 läheisyydestä poistoaukon 42 läheisyyteen, jolloin ruuvikuljetin kuljettaa syöttömateriaalin putken läpi tasaisella nopeudella samalla pyörittäen tai hämmentäen sitä, jolloin materiaalikokkareet tai hiukkaset joutuvat jatkuvasti alttiiksi putken 38 pinnan lämmölle.

Tuotteen poistoputki 52 on yhteydessä liitosputken 54 kanssa samoinkuin putken 38 sisäosan kanssa lähellä tämän poistopäätä, jolloin poistoputki jää lämmitysastian sisään ollakseen alttiina siinä olevalle lämmölle. Ts. tuotteen poistoputki 52 tulisi pitää suhteellisen korkeassa lämpötilassa, jotta putkesta 38 kaasuina ja höyryinä poistumassa olevat hiilivetytuotteet pysyisivät tässä tilassa, kuten myöhemmin selvitetään tarkemmin.

Putken 38 poistoaukon 42 läheisyydessä on ilmatiivis poistokammio 56, jonka rakenne on samanlainen kuin aikaisemmin esitetyn tulokammion 16. Tällöin siihen kuuluu tuloputki 58 ja poistoputki 60, jotka kumpikin on varustettu liukuovella, joka liikkuu avoimen ja suljetun asennon välillä ottaen vastaan signaaleja automatisoidusta säätölaitteesta 22, joka on yhteydessä niihin vastaavasti säätöjohtojen 62 ja 64 välityksellä.

Toinen puhdistuskanava 66 ulottuu poistokammion 56 ja automatisoidun säätölaitteen 22 välillä ja on selektiivisesti yhteydessä puhdistuskaasun säiliöön 30.

Poistokammion 56 alapuolelle on sijoitettu puuhiilen kokoomasäiliö 68.

Tuotteen talteenottojärjestelmään kuuluu lämmönvaihdin 70, joka käsittelee jäähdytysaineen tuloputken 72 ja jäähdytysaineen poistoputken 74 jäähdytysnesteen saattamiseksi kulkemaan sen läpi. Lämmönvaihtimeen 70 kuuluu myös tuotteen tuloputki 76, joka on kytketty liitosputkeen 54 sekä tuotteen poistoputki 78, joka on kytketty lauhduttimen 80 tuloaukkoon. Lauhduttimen poistoaukko on putken 82 välityksellä liitetty nestesäiliön 84 tuloaukkoon, jonka nestesäiliön pohjalla on laskuputki 86, jolloin laskuputki 86 on varustettu venttiilillä 88 nestetuotteiden laskemiseksi selektiivisesti siitä pois.

Tyhjöjärjestelmän 90 tuloaukko on liitetty putken 92 avulla nestesäiliön yläosaan ja tyhjöjärjestelmän poistoaukko on liitetty putken 94 ja venttiilin 95 välityksellä kaasusäiliön 96 tuloaukkoon, jonka säiliön yläosan läheisyydessä on poistoputki 98, jolloin poistoputki on varustettu poistoverventtiilillä 100.

Kaasusäiliön 96 pohjaan on liitetty polttoaineputki 102, johon on sijoitettu venttiili 104 ja joka putki liittyy putkielimen 38 alapuolelle, lämmitysastian 36 pohjaosaan sijoitettuun kaasupolttimeen 44.

Itse toiminnassa syöttömateriaali "M", joka, kuten mainittua, voi olla kivihiiltä tai vastaavaa hiilipitoista materiaalia tai revittyjä kumirenkaita tai teollista muovijätettä tai asumisjätteitä, purkautuu varastosäiliöstä 12 suppiloon 14.

Automatisoitu säätölaite 22 säädetään siten, että tulokammion 16 poistoputken 20 ollessa suljettuna tuloputki 18 aukeaa ja päästää mitatun määrän syöttömateriaalia tulokammioon 16. Tämän jälkeen tuloputki 18 sulkeutuu ja tietty määrä esimerkiksi typpeä olevaa kaasua päästetään tulokammioon 16 kanavan 28 kautta, jolloin se poistaa kaiken ilman tulokammioista 16.

Tuloputken 18 ollessa suljettuna kammion 16 poistoputki 20 aukeaa, jolloin syöttömateriaali "M" kulkee putken 38 tuloaukon 40 läpi ja kulkee putken läpi ruuvikuljettimen 48 avulla.

Tuloputken 18 ja poistoputken 20 avaaminen ja sulkeminen samoin kuin tulokammion 16 puhdistaminen esimerkiksi typpeä olevalla kaasulla tapahtuu suhteellisen lyhyin aikaväleihin, jolloin saadaan aikaan käytän-

nössä jatkuva syöttömateriaalin virta putken 38 tulopäähän.

Sen jälkeen, kun höyryt ja kaasut on poistettu materiaalista, kulkee puuhiili putken poistoaukon 42 läpi poistokammioon 56. Poistokammio 56 toimii samalla tavoin kuin tulokammio 16, jolloin poistoputki 60 on suljettu ja tuloputki 58 avoinna tietyn hiilimäärän päästämiseksi kulkemaan poistokammioon, jonka jälkeen tuloputki 58 suljetaan ja poistoputki 60 avataan hiilen purkamiseksi säiliöön 68. Tämän jälkeen poistoputki 60 sulkeutuu ja sekä tulo- että poistoputken ollessa suljetussa asennossa päästetään poistokammioon puhdistuskaasua kanavan 66 kautta, jolloin kaasu ajaa ilman ulos poistokammioista. Tämän jälkeen tuloputki 58 avautuu uuden hiiliannoksen päästämiseksi poistokammioon ja toimintakierros poistuu uudelleen hiilen purkamiseksi säiliöön 68. Kuten yllä on mainittu, tuloputken 58 ja poistoputken 60 sulkeutuminen ja avautuminen sekä poistokammion 56 puhdistaminen tapahtuu suhteellisen lyhyin aikavälein, jolloin saadaan aikaan olennaisesti jatkuva hiilivirta putken 38 poistoaukosta 42 ja edelleen säiliöön 68.

Ennenkuin tuotteen talteenottojärjestelmän toimintaa selvitetään, vaikuttaisi järkevältä selittää lyhyesti se, mitä tapahtuu putkessa 38 koskien hiilivetykaasujen ja höyryjen muodostumista ja/tai poistamista kivihiilestä ja muista hiilipitoisista materiaaleista.

Kuten jäljempänä selitetään yksityiskohtaisemmin, olemme havainneet, että kivihiiltä käsiteltäessä lämpötilan retortissa 36 pitäisi olla ainakin 537°C ja voi olla jopa 982°C . Olemme myös havainneet, että tyhjän putkessa 38 pitäisi olla noin välillä 50,8 - 127 elohopea mm. Olemme myös havainneet, että kivihiilen viipymisajan putkessa 38 reaktion ja/tai uuton tapahtuessa pitäisi olla ainakin noin 15 minuuttia ja että viivyntäajalla ei ole muuta ylärajaa kuin taloudellisuuden asettama.

Putken 38 halkaisijan ja nopeuden, jolla kivihiili liikkuu putken läpi kuljettimen 48 avulla, pitäisi kummankin olla sellainen, että käsiteltävän kivihiilen lämpötila saavuttaa retortin keskilämpötilan kuljettaaan vajaan metrin tuloaukon 40 puoleisesta retortin päästä. Tällöin kivihiilen lämpötilan äkillinen nousu peräti noin 540°C :een sen liikuttua ainoastaan vajaan metrin retorttiin saa aikaan hiilen äkillisen "iskulämmityksen", joka yhdessä putkessa olevan tyhjän kanssa saa aikaan sen, että höyryt ja kaasut sananmukaisesti "räjähtävät" kivi-

hiilihiukkasista ja tyhjö saa aikaan sen, että nämä höyryt ja kaasut kulkevat kieppuvan ja kääntyilevän kivihiilimassan läpi ennenkuin ne voivat polymeroitua uudelleen. Ts. näyttää siltä, että hiilivetyjen äkillinen haihtuminen kivihiilihiukkasten sisässä siirtää bitumin hiukkasen pintaan ennenkuin hiukkasen murtuminen tapahtuu ja haihtuvat yhdisteet vapautuvat.

Sen sijaan järjestettäessä kivihiili tavanomaisen hitaan lämpökäsittelyn alaiseksi nämä haihtuvat tuotteet polymeroituvat uudelleen paljon suuremmiksi ja lämpöä kestäviksi kiinteiksi molekyyleiksi, jotka tarttuvat ja pysyvät syötettävän ainemäärän hiukkasissa.

On edellytetty, että yllä mainittu "iskulämmitys" ja putken 38 sisällä oleva tyhjö saa aikaan sen, että kivihiilessä oleva vesi muodostaa höyryä, joka jonkun muutosmetallin, esim. raudan, läsnäollessa itse kivihiilessä tai putkessa 38 aiheuttaa höyryn pelkistymisen vedyksi mahdollisesti metallioksidiksi. Vety vedetään tämän jälkeen kääntyilevän, pyörivän kivihiilikerroksen läpi tyhjön avulla, jolloin vety yhtyy vapaaseen hiileen muodostaen metaanikaasua ja metaanin korkeampia homologeja. Kivihiilessä oleva öljy poistuu siitä ilmeisesti höyryn muodossa.

Olemme myös havainneet, että käsiteltäessä revittyjä kumirenkaita, teollista muovijätettä tai asumisjätteitä tai roskaa, lämpötilan lämmitysastiasissa 36 pitäisi olla ainakin 427°C ja edullisesti jopa 816°C riippuen halutuista kaasusuhteista. Samoin putkessa 38 olevan tyhjön pitäisi olla välillä noin 101,6 - 152,4 elohopea mm. Putken 38 halkaisijan ja sen nopeuden, jolla kuljetin 48 kuljettaa materiaalia putken 38 läpi, pitäisi olla sellaisia, että käsiteltävän materiaalin lämpötila saavuttaa retortin keskilämpötilan kuljettuaan vain noin metrin matkan siltä puolelta retorttia, jossa sijaitsee tuloaukko 40. Kuten yllä on esitetty, materiaalin lämpötilassa tapahtuva äkillinen nousu peräti 427°C :een materiaalin kuljettua ainoastaan noin metrin matkan astiaan saa aikaan äkillisen "iskulämmityksen", joka yhdessä putkessa olevan tyhjön kanssa aiheuttaa höyryjen ja kaasujen sananmukaisen "räjähtämisen" materiaalikkareista tai hiukkasista ja tyhjö saa aikaan sen, että ne jättävät kieppuvan, kääntyilevän kivihiilimassan ennenkuin ne ehtivät polymeroitua uudelleen tai kondensoitua jäljellä olevaan kiinteään materiaaliin.

Tarkasteltaessa nyt uudelleen tuotteen talteenottojärjestelmän toimin-

taa putkielimessä 38 tuotetut ja/tai vapautetut kaasut ja höyryt kulkevat tuotteen poistoputken 52 ja putkien 54 ja 76 läpi sekä lämmönvaihtimen 70 läpi, jolloin höyryt kondensoituvat ja kaasut jäähtyvät.

Lauhduttimesta 80 kaasut ja neste kulkevat putken 82 läpi säiliön 84 yläpäähän, jolloin vesi ja öljy jäävät säiliöön ja kaasut kulkevat putken 92, tyhjöjärjestelmän 90 ja putken 94 kautta kaasusäiliöön 96.

Täten valmistettu polttoainekaasu voi virrata putken 102 läpi polttiin 44 ja sitä voidaan käyttää astian 36 lämmittämiseen tai se voidaan purkaa poistoputken 98 ja venttiilin 100 kautta muita tarkoituksia varten.

Käynnistettäessä järjestelmä alun perin venttiili 95 suljetaan ja kaupallisesti saatavissa olevaa polttoainekaasua päästetään kaasusäiliöön 96 putken 98 ja venttiilin 100 kautta. Kuitenkin järjestelmän toimiessa ja kun polttoainekaasua on saatu valmistettua riittäviä määriä, avataan venttiili 95 ja järjestelmästä tulee itsestään toimiva polttoainekaasun osalta, ja kun on välttämätöntä tai edullista sulkea järjestelmä voidaan sulkea venttiilit 95, 100 ja 104, jolloin säiliössä 96 säilyy "starttimäärä" polttoainekaasua. Mikäli järjestelmässä ei jollkin hetkellä jostakin syystä saada valmistettua tarpeeksi polttoainekaasua lämmitysastian 36 pitämiseksi oikeassa lämpötilassa, on selvää, että kaupallisesti saatavissa olevaa polttoainekaasua voidaan laskea kaasusäiliöön putken 98 ja venttiilin 100 kautta.

Keksinnön mukaisilla periaatteilla valmistettu hiili on joko pieninä kokkareina tai jauheen muodossa ja näyttää siltä, että siinä ei ole lainkaan kondensoituvia hiilivetyjä ja että se muodostuu olennaisesti erittäin reaktiivisesta hiilestä.

Haluttaessa tätä erittäin reaktiivista hiiliainesta voitaisiin käyttää metaanikaasujen valmistukseen muilla tunnetuilla menetelmillä. Koska keksinnön mukaisella menetelmällä valmistettu hiili on tiheydeltään ja huokoisuudeltaan korkealuokkaista ja sen reaktiokyky on korkea, se on erittäin sopivaa käytettäväksi lähtöaineena aktiivihiiilen valmistuksessa käyttäessä tavanomaista hiilen aktivoimistekniikkaa.

Esimerkki n:o 1

Erästä keksinnön mukaisessa menetelmässä käyttämäämme kivihiilityyppiä saatiin Japanista. Sen analyysi on esitetty seuraavassa, jolloin prosentit ovat painoprosentteja.

<u>Ainesosa</u>	<u>Prosenttia</u>
Kosteus	2
Haihtuva aine	38
Haihtumaton hiili	50
Tuhka	10
Rikki	0,3
(Transitiometalleja tuhkan osana, 1,8 %).	

Noin 1 tonni mainittua kivihiiltä käsiteltiin keksinnön mukaisesti lämpötilan ollessa 537°C ja tyhjän 101,6 elohopea mm.

Saanto oli 0,21 m³ öljyä, 0,65 tonnia hiiliainetta ja 336 m³ kaasua, jonka koostumus oli seuraava.

<u>Molekyyli</u>	<u>Tilavuus-%</u>
H ₂	2 %
CO	9 %
CH ₄	34 %
CO ₂	14 %
C ₂ H ₆	9 %
C ₃ H ₈	5 %
C ₄ ja suuremmat	6 %
H ₂ O	8 %
N ₂ /O ₂	13 %

Esimerkki n:o 2

Yhden tyyppisen käyttämämme amerikkalaisen bitumikivihiilen analyysi oli seuraava, jolloin prosentit ovat painoprosentteja:

<u>Ainesosa</u>	<u>Prosenttia</u>
Kosteus	,1
Vaihtuva aine	29,0
Haihtumaton hiili	66,6
Tuhka	4,4
Rikki	,32
(Transitiometalleja tuhkan osana, 1,3 %)	

Noin 1 tonni yllä esitettyä bitumikivihiiltä käsiteltiin retortin lämpötilan ollessa 592°C ja tyhjän noin 152,4 elohopea mm. Saanto oli noin $0,24\text{ m}^3$ öljyä, $0,60$ tonnia hiiltä ja noin 448 m^3 kaasua, jonka koostumus oli seuraava:

<u>Molekyyli</u>	<u>Tilavuusprosenttia kaasuseoksesta</u>
H_2	5
CO	9
CH_4	45
CO_2	7
C_2H_6	11
C_3H_8	6
C_4 (ja korkeammat)	6
H_2O	4
N_2/O_2	7

Esimerkki n:o 3

Eri lämpötilojen vaikutus

Käytettäessä yllä mainittua amerikkalaista bitumikivihiiltä tyhjän ollessa noin 101,6 elohopea mm nähdään retortin eri lämpötilojen vaikutus seuraavista tuloksista:

Uunin lämpötila, °C	Prosenttia (tilavuus)	
	CH ₄	C ₂ H ₆ , C ₃ H ₈ , C ₄ H ₁₀
427	20	5
482	30	6
537	42	20
592	45	22
650	46	23

Lämpötilan yläraja on noin 964°C, koska nostamalla lämpötilaa yli 650°C ei saada aikaan mitään huomattavaa nousua haluttujen hiilivetyjen talteenotossa ja lämpötilojen 816 ja 854°C välillä tulee lisäksi se pieni ongelma, että öljy alkaa "krakata" ja saa aikaan tervojen muodostumisen.

Eri tyhjöjen vaikutus

Olemme varmistuneet siitä, että putkessa oleva tyhjö, jonka suuruus on välillä noin 50,8 elohopea mm - 127 elohopea mm saa aikaan halutun tuloksen, eli saa aikaan sen, että vapautetut ja/tai muodostetut kaasut ja höyryt kiskoutuvat kieppuvan kivihiilimassan läpi. Kaasujen ja höyryjen virran kivihiilimassan läpi pitäisi olla tarpeeksi nopea uudelleenpolymeroitumisen välttämiseksi, mutta ei niin nopea, että se estäisi metaanin ja metaanin korkeampien homologien muodostumisen vedyn ja hiilen välisen reaktion johdosta.

Esimerkki n:o 4

Putkessa olevan ilman vaikutus

Putkessa läsnäolevan ilman ja/tai hapen vaikutus metaanin ja sen korkeampien homologien määrään, jotka saadaan aikaan lämpötilassa 537°C ja tyhjössä 127 elohopea mm, on esitetty seuraavassa taulukossa, jossa kaasujen prosenttiluvut ovat tilavuusprosentteja.

Käyttö	N_2/O_2	CO	CO ₂	H ₂ O	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈
1	1	4	6	3	68	11	7
2	7	6	8	6	43	12	6
3	44	6	13	8	20	5	4
4	70	5	12	3	7	2	1

Kuten yllä on mainittu, kivihiilen ja muiden hiilipitoisten materiaalien lisäksi voidaan muitakin syöttömateriaaleja käsitellä tämän keksinnön mukaista laitetta ja menetelmää käyttäen, jolloin nämä muut syöttömateriaalit käsittävät revittyjä, kumisia autonrenkaita, teollista muovijätettä ja asumisroskia ja jätteitä. Esimerkki tällaisten jätteiden käsittelystä on esitetty seuraavassa.

Esimerkki n:o 5

Vaikka asumisjätteet ja roskat vaihtelevat kaupungista toiseen ja samankin kaupungin eri alueiden välillä, tällaisen asumisjätteen tyypillinen fyysinen koostumus on painoprosentteina seuraava:

Haihtuva aine	75 %
Haihtumaton hiili	11 %
Tuhka	14 %

Tällaisen "tyypillisen" asumisjätteen tai roskien kemiallinen koostumus on painoprosentteina seuraava:

<u>Ainesosa</u>	<u>Prosenttiluku</u>
Vety	5,5
Hiili	46,0
Typpi	1,8
Happi	33,2
Rikki	0,5
Tuhka	16,0

Käyttämällä edellä esitettyä laitetta ja lämmitysastian lämpötilan ollessa noin 592°C ja tyhjän välillä 101,6 - 152,4 elohopea mm saatiin seuraavassa esitetty saanto, jossa saannon prosenttiluku on esitetty painoprosentteina syöttömateriaalista.

<u>Tuote</u>	<u>Prosenttia</u>	<u>Määrä</u>
Öljy	40	0,43 m ³ /tonni
Kaasu	32	504 m ³ /tonni
Hiili	16	145,14 kg/tonni
Vesi	12	109 kg/tonni

Hiili tai kiinteä jäte oli mustaa, jauhamaista materiaalia, ulkonäöltään amorfisen hiilen kaltaista ja se koostui pääasiallisesti haihtumattomasta hiilestä ja tuhkasta.

Muodostuneen kaasun koostumus oli tilavuusprosentteina seuraava:

<u>Tuote</u>	<u>Prosenttia</u>
Vety	20
Typpi	10
Metaani	21
Hiilimonoksidi	2
Hiilidioksidi	6
Etaani	10
Etyleeni	3
Propaani ja korkeammat hiilivedyt	26

Esimerkit n:o 6 ja 7

Lämpötilan vaikutus muodostettuun kaasuun

Vaihtamalla lämmitysastian lämpötilaa 592°C:sta (esimerkki n:o 5) joko 427°C:een (esimerkki n:o 6) tai 816°C:een (esimerkki n:o 7) muodostuvien eri kaasujen määriä voidaan vaihdella huomattavasti, kuten ilmenee seuraavasta taulukosta, jossa kaasun koostumus on esitetty tilavuusprosentteina:

<u>Tuote</u>	<u>Esim. 6</u> <u>427°C</u>	<u>Esim. 5</u> <u>992°C</u>	<u>Esim. 7</u> <u>816°C</u>
Vety	10	20	35
Typpi	12	10	8
Metaani	16	21	18
Hiilimonoksidi	8	2	2
Hiilidioksidi	18	6	7
Etaani	8	10	4
Etyleeni	2	3	4
Propaani ja korkeammat hiilivedyt	18	26	20

Esimerkit n:o 8 ja 9

Erään toisen tyyppinen jäteaine, jota voidaan käsitellä käyttämällä kksinnön mukaista laitetta ja menetelmää öljyn, hiilipitoisen puuhiilen ja korkealaatuisen polttoainekaasun muodostamiseksi käsittää teollisuusprosesseista saadut muovijätteet.

Polypropyleenin ja polystyreenin kaksi erilaista seosta, jotka käsiteltiin lämpötilassa 592°C ja tyhjössä noin 101,6 - 152,4 elohopea mm, sai aikaan seuraavanlaiset kaasuprosentit:

<u>Tuote</u>	<u>Esim. n:o 8</u> <u>prosenttiluku</u>	<u>Esim. n:o 9</u> <u>prosenttiluku</u>
Typpi	12,2	11,4
Hiilimonoksidi	1,3	1,0
Hiilidioksidi	3,8	3,5
Metaani	8,3	7,0
Etaani	9,7	9,5
Propaani	33,6	39,7
Butaani	10,5	11,1
Vety	7,4	5,0

Kummassakin näissä esimerkeissä tuoten kaasun määrä oli noin 420 m³ tonnia lähtöainetta kohti öljyn ollessa noin 83 painoprosenttia ja hiilen noin 7 painoprosenttia lähtöaineesta.

Esimerkki n:o 10

Eräs toinen lähtöaine, jota monissa teollisuusmaissa on runsaasti ja joka aiheuttaa vakavan hävitysongelman, muodostuu käytetyistä, kumisista autonrenkaista.

Tällaisia kumirenkaita leikeltiin pieniksi kappaleiksi, jotka olivat pituudeltaan noin 19 mm ja paksuudeltaan noin 6,3 mm, käsiteltiin käyttäen edellä esitettyä laitetta lämpötilan ollessa 592°C ja tyhjän välillä 101,6 - 152,4 elohopea mm.

Tonnia lähtöainetta kohti talteenotetut tuotteet olivat seuraavat:

Kevytöljy	0,477 m ³
Kaasu	532 m ³
Hiili	317,8 kg

Mikäli halutaan tuottaa enemmän kaasua ja vähemmän öljyä ja hiiltä, toimintalämpötila pitäisi nostaa 592°C:n yläpuolelle. Muodostunut hiili on jauhemaista kaasunokityyppistä materiaalia, jonka lämmitys-arvo on noin 10920 kcal/kg.

Tuotetun kaasun koostumus oli tilavuusprosentteina seuraava:

<u>Tuote</u>	<u>Prosenttiluku</u>
Vety	6
Typpi	17
Hiilimonoksidi	4
Metaani	20
Hiilidioksidi	5
Etaani	7
Porpaani ja korkeammat hiilivedyt	28

Koska tämä käytetyistä kumirenkaista saatu kaasu sisältää yli 55 tilavuusprosenttia molekyylipainoltaan keveitä hiilivetyjä, sen lämmitysarvo on erittäin korkea, jopa verrattavissa luonnonkaasuun.

Öljyn saanto painoprosentteina öljyn kiehumispistealueen mukaisesti oli seuraava:

<u>Kiehumispistealue (°C)</u>	<u>Saanto (paino-%)</u>
- 97	7,0
97 - 150	9,9
150 - 190	8,1
190 - 265	17,8
265 - 375	31,0
Jäännös	26,0

Kuten yllä on mainittu, olemme käyttäneet halkaisijaltaan 152,4 mm suuruista ruostumatonta teräsputkea putkielimenä 38 yllä esitettyjen tulosten aikaansaamiseksi, jolloin lämpötilan gradientti putken ulkopinnan ja putken keskustan välillä on noin $-12,2^{\circ}\text{C}$.

Haluttaessa nostaa laitteen kapasiteettia voidaan lämmitysastiaan sijoittaa lisäputkia rinnakkain ja/tai putkien halkaisijaa voidaan suurentaa.

Kuviot 2 ja 3 esittävät erään tällaisen vaihtoehtoisen suoritusmuodon, jolloin yksi putkielin 38 on korvattu kolmella, halkaisijaltaan suurennetulla putkielimellä 138, jotka on sijoitettu välimatkan päähän toisistaan, rinnakkain yllä kuvatun kaltaisen kaasupolttimen 44 yläpuolelle. Kuhunkin putkielimeen 138 kuuluu yllä esitetyn kaltainen tuloaukko 140 ja poistoaukko 142, ja samoin ovat säädetyt tulo- ja poistokammiot ilman poistamiseksi yllä kuvatun kaltaiset.

Kuitenkin putkielinten suurennetusta halkaisijasta ja halusta säilyttää noin $-12,2^{\circ}\text{C}$ gradientti putken ulkopinnan ja sen keskustan välillä johtuu se, että jokainen putkielin on varustettu ontolla akselilla, jonka läpi kuumia kaasuja voidaan kierrättää.

Tällöin kuhunkin ruuvikuljettimeen 148 kuuluu ontto akseli 150, jossa on tulopää 152 ja poistopää 154. Tulopää 152 ulottuu putkielimen 138 ulkopuolelle ja on pyörivästi yhteydessä onton, kaasutiiviin liittimen 156 kanssa, jonka liittimen sisäosa on yhteydessä putkeen 158, joka puolestaan kytkeytyy pumppuun 160, jonka tuloaukko 162 on yhteydessä lämmitysastian 36 sisäosaan.

Onton akselin poistopää 154 on kytketty sähkömoottoriin 50 ja moottorin ja toisaalta putkielimen 138 pään välillä on useita aukkoja tai rakoja 164 kuumien kaasujen läpikulun sallimiseksi.

Onton akselin 150 aukoilla varustettua päätä ympäröi keskinäisessä pyörimissuhteessa sen kanssa kaasutyypinen vaippa 166, jonka vaipan sisäosa on yhteydessä putkeen 168, jonka poistopää on yhteydessä lämmitysastian 36 seinään järjestettyyn aukkoon 170.

Tällöin pumpun 160 tulopäähän 162 tulevat kuumat kaasut virtaavat putken 158 ja liittimen 156 kautta onton akselin 150 sisäosaan siirtäen lämpöä putkielimen 138 läpi kulkevan massan keskelle. Kaasut poistuvat ontosta akselistä aukkojen 164 kautta ja virtaavat tämän jälkeen putken 168 läpi ja palaavat lämmitysastian 36 sisään.

On ymmärrettävä, että muitakin laitteita voidaan käyttää onton akselin 150 lämmittämiseksi samojen tulosten saavuttamiseksi, jolloin esimerkiksi sähkövastuskela voidaan sijoittaa akselin onttoon keskiosaan.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä käyttökelpoisten hiilivetytuotteiden talteenottamiseksi orgaanisesta syöttömateriaalista, joka käsittää kivihiilen ja vastaavat hiilipitoiset materiaalit, revityt kumirenkaat, teollisen muovijätteen ja asumisjätteet, jossa menetelmässä syöttömateriaali kuljetetaan pitkänomaisen kuumennetun putkielimen läpi, t u n n e t t u siitä, että putkielin pidetään lämpötilassa noin 427 - 964^oC ja olennaisesti hapettomana ja kaasut ja höyryt poistetaan putkielimestä tyhjössä, joka on noin 6,7 - 20,4 kPa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä käyttökelpoisten hiilivetytuotteiden talteenottamiseksi orgaanisesta syöttömateriaalista, joka käsittää kivihiilen ja vastaavat hiilipitoiset materiaalit, revityt kumirenkaat, teollisen muovijätteen ja asumisjätteet, t u n n e t t u siitä, että menetelmään kuuluu syöttömateriaalin kuljettaminen pitkänomaisen putkielimen läpi, joka pidetään lämpötilassa noin 427°C - 964°C olennaisesti kaiken hapen ollessa poissa ja kaasut ja höyryt poistetaan putkielimestä tyhjössä, joka on noin 50,8 - 152,4 elohopea mm.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että syöttömateriaalia hämmennetään ja käännellään sen kulkiessa putkielimen läpi, jotta suurennettaisiin syöttömateriaalin ja putkielimen sisäpinnan välistä kontaktia.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lämpötilan gradientti putkielimen sisällä ei ylitä $-12,2^{\circ}\text{C}$.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että syöttömateriaali koostuu revittyjen kumirenkaiden kappaleista ja lämpötila pidetään 592°C :ssa.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittujen kappaleiden suurin mitta ei ylitä 25,4 mm.
6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että syöttömateriaali muodostuu vuosijätekokkareista ja lämpötila pidetään noin 592°C :ssa.
7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että syöttömateriaali muodostuu asumisjätteistä ja lämpötila pidetään noin 592°C :ssa.
8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että asumisjätteet murskataan ja leikataan ennen niiden käsittelyä.
9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että syöttömateriaalin muodostaa kivihiili ja lämpötila pidetään noin 650°C :ssa.

10. Menetelmä hiilivetyjen talteenottamiseksi kivihiilestä ja vastaavista vettä ja hiilivetyjä sisältävistä hiilipitoisista materiaaleista, t u n n e t t u siitä, että menetelmään kuuluu seuraavat vaiheet: tällaisen materiaalin aikaansaaminen; mainitun massan lämpötilan nopea kohottaminen noin 537°C :sta noin 964°C :een olennaisesti kaiken hapen ollessa poissa ja sellaisen transitiometallin läsnäollessa, joka pelkistää höyryn vedyksi mainitussa lämpötilassa höyryn ja höyrytettyjen hiilivetyjen aikaansaamiseksi; mainitun vedyn ja höyrystettyjen hiilivetyjen saattaminen virtaamaan mainitun massan läpi; aikaansaatujen kaasujen ja höyrystettyjen hiilivetyjen poistaminen mainitusta massasta.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että materiaalia hämmennetään tai käännellään sinä aikana, jolloin vety ja höyrystetyt hiilivedyt virtaavat massan läpi.

12. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kaasut ja höyrystetyt hiilivedyt saatetaan virtaamaan mainitun massan läpi ja poistetaan siitä tyhjöllä, joka on noin 50,8 elohopea mm-127 elohopea mm.

13. Laite hiilivetytuotteiden talteenottamiseksi orgaanisesta syöttömateriaalista, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu: eristetty lämmityskammio; ainakin yksi tulo- ja poistopäällä varustettu putkielin, joka on sijoitettu mainittuun kammioon; mainitussa kammiossa oleva laite putkielimen lämmittämiseksi ainakin noin 427°C :een; elimet mainitun syöttömateriaalin kuljettamiseksi putkielimen läpi tulopäästä poistopäähän tasaisella nopeudella; elimet tyhjän aikaansaamiseksi mainitun putkielimen sisällä sekä höyryjen ja kaasujen poistamiseksi siitä poistopään läheisyydessä.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu elin ilman työntymisen estämiseksi putkielimeen sinä aikana, jolloin syöttömateriaali kulkee sen läpi.

15. Patenttivaatimuksen 13 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu elin materiaalin kääntelemiseksi sen liikkuesssa putkielimen läpi materiaalin ja putkielimen sisäpinnan välisen kontaktin lisäämiseksi.

16. Patenttivaatimuksen 13 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu useita pitkänomaisia putkielimiä lämmityskammiossa rinnakkain ja välimatkan päässä toisistaan.

1. Förfarande för återvinning av användbara kolväteprodukter från ett organiskt inmatningsmaterial, som omfattar stenkol och motsvarande kolhaltiga material, rivna gummidäck, industriellt plastavfall och bostadsavfall, k ä n n e t e c k n a t därav, att förfarandet omfattar inmatningsmaterialets transport genom ett långsträckt rörorgan, som hålls i en temperatur av ca $427 - 964^{\circ}\text{C}$ väsentligt under frånvaro av all syre, och gaserna och ångorna avlägsnas från rörorganet i ett vakuum, som är ca 50,8 - 152,4 kvicksilver mm.
2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att inmatningsmaterialet omröres och vändes medan det går genom rörorganet, i syfte att förstora kontakten mellan inmatningsmaterialet och rörorganets inneryta.
3. Förfarande enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att temperaturens gradient i rörorganet ej överstiger $-12,2^{\circ}\text{C}$.
4. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att inmatningsmaterialet består av rivna gummidäcksstycken och temperaturen hålls vid 592°C .
5. Förfarande enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda styckens största dimension ej överstiger 25,4 mm.
6. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att inmatningsmaterialet består av årsavfallsklumpar och temperaturen hålls vid ca 592°C .
7. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att inmatningsmaterialet består av bostadsavfall och temperaturen hålls vid ca 592°C .
8. Förfarande enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a t därav, att bostadsavfallet krossas och skärs före dess behandling.
9. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att inmatningsmaterialet består av stenkol och temperaturen hålls vid ca 650°C .

10. Förfarande för återvinning av kolväten från stenkol och motsvarande, vatten och kolväten innehållande kolhaltiga material, k ä n n e t e c k n a t därav, att förfarandet omfattar följande faser: åstadkommande av dylikt material; snabbt upphöjande av nämnda massans temperatur från ca 537°C till ca 964°C under väsentligt frånvaro av all syre och i närvaro av en sådan transitionsmetall, som reducerar ånga till väte i nämnda temperatur för återvinnande av ånga och förångade kolväten; bringande av nämnda väte och förångade kolväten att strömma genom nämnda massa; avlägsnande av de erhållna gaserna och förångade kolväten från nämnda massa.
11. Förfarande enligt patentkravet 10, k ä n n e t e c k n a t därav, att materialet omrörs eller vänds under den tid, då väte och de förångade kolväten strömmar genom massan.
12. Förfarande enligt patentkravet 10, k ä n n e t e c k n a t därav, att gaserna och de förångade kolväten bringas att strömma genom nämnda massa och avlägsnas därifrån med ett vakuum, som är ca 50,8 kvicksilver mm - 127 kvicksilver mm.
13. Anordning för återvinning av kolväteprodukter från organiskt inmatningsmaterial, k ä n n e t e c k n a d därav, att den omfattar: en isolerad uppvärmningskammare; åtminstone ett med inlopps- och utloppsända försett rörorgan, som är placerat i nämnda kammare; en anordning i nämnda kammare för uppvärmning av rörorganet åtminstone till ca 427°C ; organ för det nämnda materialets transport genom rörorganet, från inloppsändan till utloppsändan med jämn hastighet; organ för alstrande av vakuum inom rörorganet samt för ångans och gasernas avlägsnande därifrån i närheten av utloppsändan.
14. Anordning enligt patentkravet 13, k ä n n e t e c k n a d därav, att den omfattar ett organ för att förhindra att luften skuffas in i rörorganet under den tid, då inmatningsmaterialet går genom det.
15. Anordning enligt patentkravet 13, k ä n n e t e c k n a d därav, att den omfattar ett organ för materialets omrörning medan det går genom rörorganet för att öka kontakten mellan materialet och rörorganets inneryta.
16. Anordning enligt patentkravet 13, k ä n n e t e c k n a d därav, att den omfattar flera långsträckta rörorgan i uppvärmningskammaren, parallellt och på avstånd från varandra.

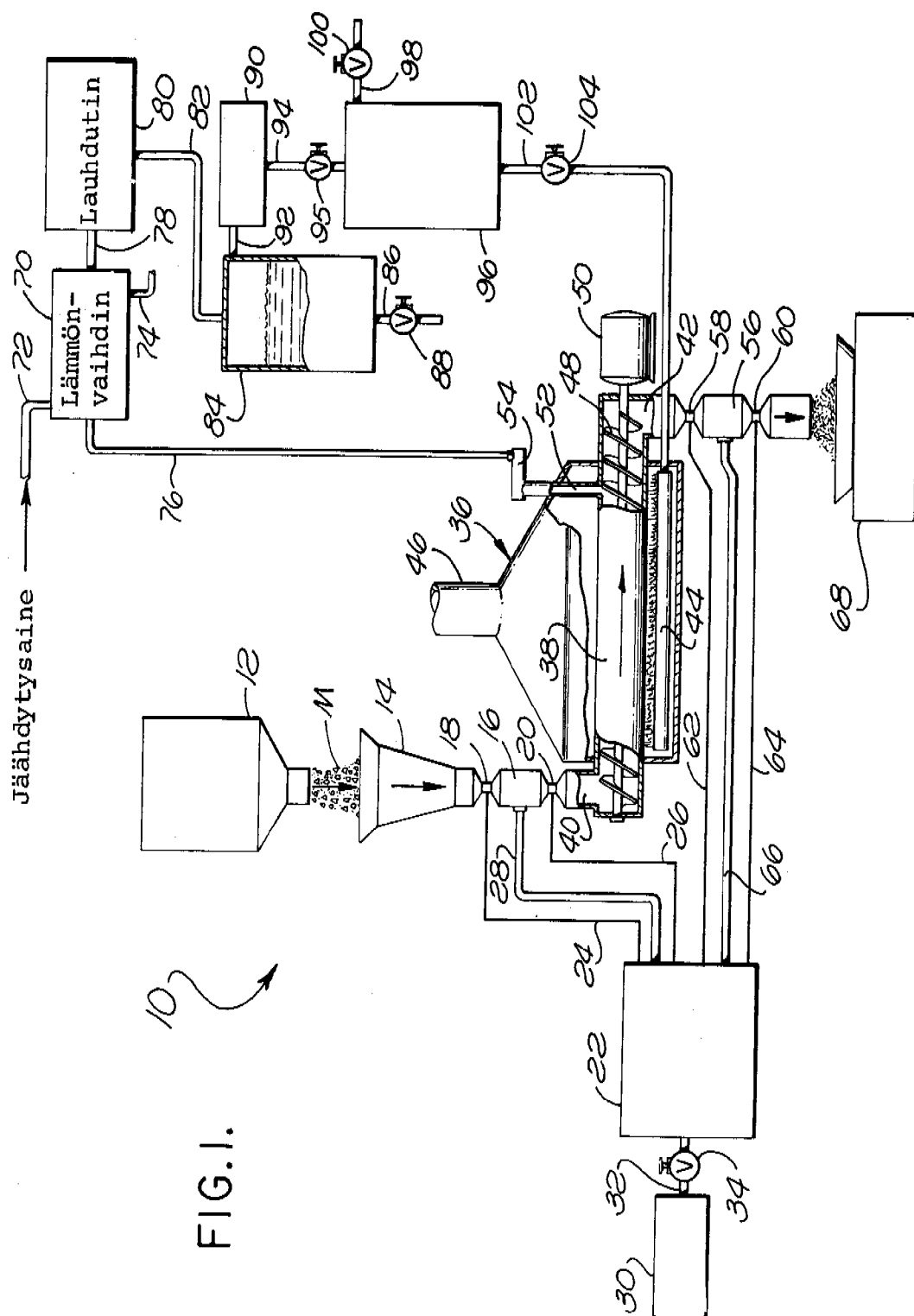


FIG. 1.

FIG.2.

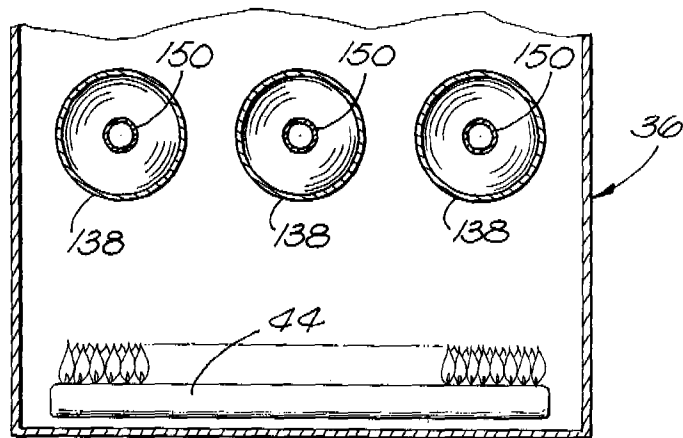
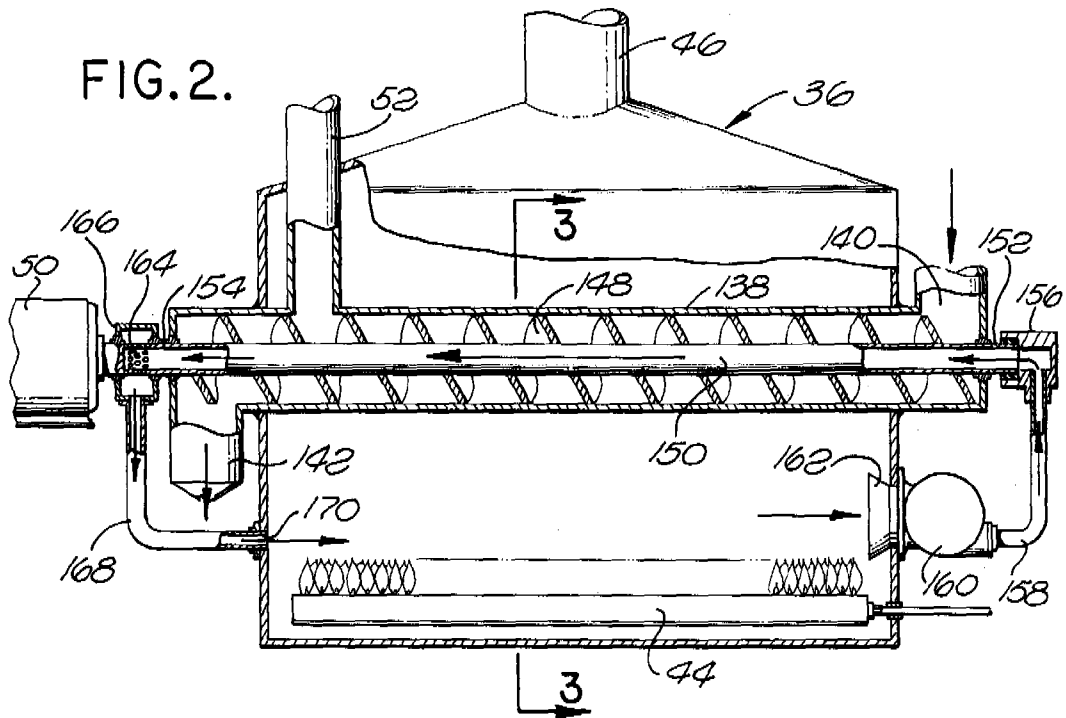


FIG.3.

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utläggnings- och patentskrifter:

Suomi - Finland H 197/73 (C10L 5/48) ja H 684/73 (C10L 5/48)

Iso-Britannia - Storbritannien _____

Norja - Norge _____

Ranska - Frankrike _____

Ruotsi - Sverige _____

Saksa - BRD - Tyskland P 974'376 (26a3) K 2'202'903 (C10L 5/48,

H 1'809'874 (23b 1/01), H 1'909'263 (10a 24/04) ja
Sveitsi - Schweiz H 2'222'267 (C10B 47/06).

Tanska - Danmark _____

USA P 3'471'369 (C10B 1/00) ja P 3'787'292 (C10B 1/10)

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.

15/3-82 RR

Allekirjoitus