



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT 71066
C Patenti myönnetty
(45) Patent meddelat 24 11 1986

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(51) Kv.lk./Int.Cl.4 B 01 D 1/06

(21) Patentihakemus — Patentansökning	840368
(22) Hakempäivä — Ansökningsdag	30.01.84
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag	30.01.84
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	31.07.85
(44) Nähtäväksiapanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	14.08.86
(86) Kv. hakemus — Int. ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	

(71) Oy W. Rosenlew Ab, Antinkatu 2, 28100 Pori, Suomi-Finland(FI)

(72) Juhani Eevertti Puurunen, Pori, Suomi-Finland(FI)

(74) Oy Kolster Ab

(54) Rising film LTV-haihdutin, jonka lämmönsiirtomekanismi on parantunut -
Rising film LTV-avdunstare med förbättrad värmeöverföringsmekanism

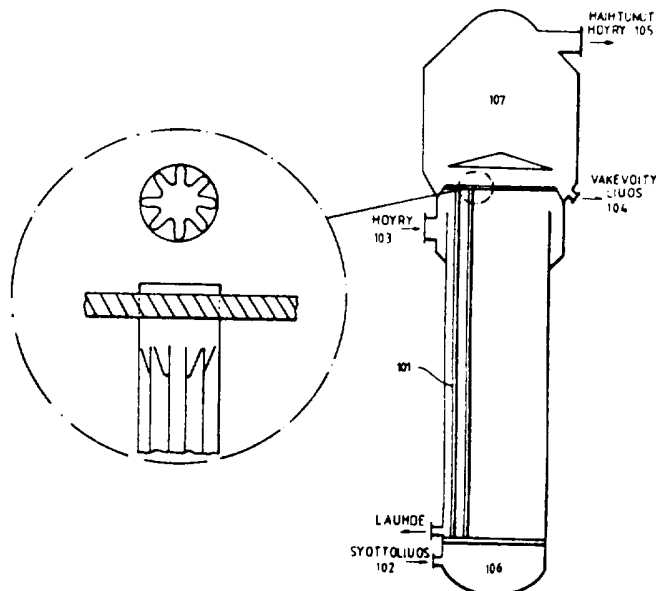
(57) Tiivistelmä

Keksintö koskee parannettua rising film LTV-haihdutinta, joka käsittää nestetilän (106) pitkät pystysuorat lämmönsiirtoputket (101) ja erottimen (107). Keksinnön mukaisesti lämmönsiirtoputket (101) niiden kiinnityskohtia lukuunottamatta on muotoiltu sisäänpäin suunnatuin, putken pituussuuntaisin poimuin. Lämmönsiirtoputket on mahdollisesti muotoiltu samalla venyttämällä materiaalia.

(57) Sammandrag

Uppfinningen avser en förbättrad rising film LTV-avdunstare omfattande ett vätskeutrymme (106), långa vertikala värmeöverföringsrör (101) och en avskilljare (107).

Enligt uppfinningen är värmeöverföringsrörerna frånsett deras fästpunkter formade i inåtriktade veck i rörets längdriktning. Värmeöverföringsrörerna är eventuellt formade under samtidig töjning av materialet.



KUV. 1

Rising film LTV-haihdutin, jonka lämmönsiirtomekanismi on parantunut

5 Keksintö liittyy prosessiteollisuuden erilais-
ten liuosten väkevöintiin. Tällöin yleisimmin käytetty
haihdutinrakenne on ns. "rising film - LTV". Tämä tar-
koittaa pitkistä pystysuorista putkista muodostettua
lämmönsiirtopintaa. Näissä putkissa haihdutettava neste
virtaa ylöspäin nesteestä haihtuvan höyryn nostamana.

10 Tällaisessa yleisesti tunnetussa haihdutinraken-
teessa haihdutettava neste johdetaan nestetilaan, josta
neste nousee lämmönsiirtoputkiin, joiden ulkopuolelle
johdetaan kuumennushöyry. Noustessaan putkiin liuos kuu-
menee ja alkaa kiehua. Muodostunut höyry nostaa liuosta
15 mukanaan, josta haihtuu lisää höyryä niin, että höyryn
määrä ja virtausnopeus putkissa kasvaa. Edullisimmillaan
lämmönsiirto tapahtuu, kun nopeus on sellainen, että
liuos virtaa ohuena kalvona putken seinämää pitkin ja
höyry virtaa putken keskustassa. Haihtunut höyry ja väke-
20 vöity liuos erotetaan toisistaan erottimessa.

Tämä rakenne on yleisesti käytössä siksi, että se
on yksinkertainen, lämmönsiirto on nopean virtauksen an-
siosta tehokas eikä nesteen virtaukseen lämpöpinnan yli
tarvita sähkötehoa kuten muuntotyypissä haihduttimissa.

25 Yleensä käytetään näitä haihduttimia useampivaihei-
sina sarjoina, joissa edellisissä yksiköissä haihtunut
höyry toimii kuumennushöyrynä seuraavassa, alemmassa pai-
neessa toimivassa yksikössä. Selluteollisuuden musta-
liperäihaihduttamot olivat ennen tyypillisesti 5-vaihtei-
30 sia, mutta viime aikoina energian hinnan noustua niitä
on muutettu 6-vaiheisiksi. Samoin ovat uudet rakennetta-
vat haihduttamot yleensä 6-vaiheisia. Kun 5-vaiheisen
haihduttamon haihdutuskapasiteetti on yleensä luokkaa
17-20 kg/m²h on noin 6-vaiheisessa haihduttamossa 12-14
35 kg/m²h, mikä johtuu yksikköä kohti käytettävissä olevan

lämpötilaeron pienenemisestä. Näin haihdutusmäärän pienentyessä yksittäisessä lämmönsiirtoputkessa alenee vastaavasti haihtuvan höyryn nopeus putkessa ja useassa tapauksessa lähestytään jo "rising film"-mekanismin toimivuusrajaa. Tämä voidaan todeta haihduttamon epä-
 5 vakaana toimintana, kun 6-vaiheista haihduttamoa käytetään vajaalla kapasiteetilla. Höyryn virtaus ei riitä nostamaan liuosta ylös, jolloin lämmönsiirto huononee ja kiehuminen tapahtuu yskimällä ja epätasaisesti eri
 10 putkissa.

Tämä ongelma voidaan poistaa sellaisten lämmönsiirtoputkien avulla, joiden virtauspoikkipinta-alaa on pienennetty suhteessa lämpöpintaan. Keksinnölle on tunnusomaista, että lämmönsiirtoputket niiden kiinnitys-
 15 kohtia lukuunottamatta on muotoiltu sisäänpäin suunnatuin, putken pituussuuntaisin poimuin. Näin voidaan alunperin samankokoisista (esim. halkaisija 51 mm, pituus 8,5 m) putkista muotoilla eri yksikköihin sopiva poikkivirtaus-
 20 pinta-ala "rising-film"-mekanismin toimintaan. Putkien asennus voidaan suorittaa kuten muotoilemattomien putkien, koska muotoillun putken läpimitta ei missään kohdassa ylitä alkuperäistä putken halkaisijaa.

Putkia muotoiltaessa niiden seinämämateriaalia voidaan myös venyttää ja näin suurentaa lämmönsiirtopintaa jopa kymmeniä prosentteja. Tämä antaa mahdollisuuden saada haihdutinyksikköön mahtumaan enemmän lämpöpintaa kuin muokkaamattomilla putkilla. Näin voidaan myös olemassa olevien yksiköiden putkia vaihtamalla paitsi parantaa haihduttimen toimintaa myös lisätä haihdutuskapasiteettia.

Keksinnön mukainen parannettu rising film-LTV-haihdutin on esitetty kuviossa 1. Haihdutettava neste 102 johdetaan nestetilaan, josta neste nousee lämmönsiirtoputkiin 101, joiden ulkopuolelle johdetaan kuumennushöyry 103. Haihtunut höyry 105 ja väkevöity liuos 104 erotetaan toisistaan erottimessa 107.

Keksinnön mukaisesti käytettyjä lämmönsiirtoputkia voidaan hyvin soveltaa myös muunlaisiin putkilämmönvaihtimiin. Kuviossa 2 on esitelty neste/neste-lämmönvaihdin, jossa vaipassa virtaavaa nestettä ohjataan välilevyin. Kuvion osoittamassa parannetussa rakenteessa on putkien virtauspoikkipinta-alaa pienennetty ja lämpöpintaa lisätty käyttämällä välilevyjen välisellä osalla poimutettuja putkia, jolloin välilevyjen kohdat ovat muokkaamattomia.

Patenttivaatimukset:

1. Rising film LTV-haihdutin, jonka lämmönsiirtomekanismi on parantunut haihduttimen toimiessa alhaisilla lämpötilaeroilla ja joka käsittää nestetilan (106),
 5 pitkät pystysuorat lämmönsiirtoputket (101) ja erottimen (107), t u n n e t t u siitä, että lämmönsiirtoputket (101) niiden kiinnityskohtia lukuunottamatta on muotoiltu sisäänpäin suunnatuin, putken pituussuuntaisin
 10 poimuin.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen haihdutin, t u n n e t t u siitä, että lämmönsiirtoputket on muotoiltu samalla venyttäen materiaalia siten, että putkien sisäpuolinen lämmönsiirtopinta on suurentunut.

15

Patenttkrav:

1. Rising film LTV-avdunstare med en förbättrad värmeöverföringsmekanism då avdunstaren fungerad med
 20 låga temperaturskillnader och omfattande ett vätskeutrymme (106), långa vertikala värmeöverföringsrör (101) och en avskilljare (107), k ä n n e t e c k n a d därav, att värmeöverföringsrören frånsett deras fästpunkter är formade i inåtriktade veck i rörets
 25 längdriktning.

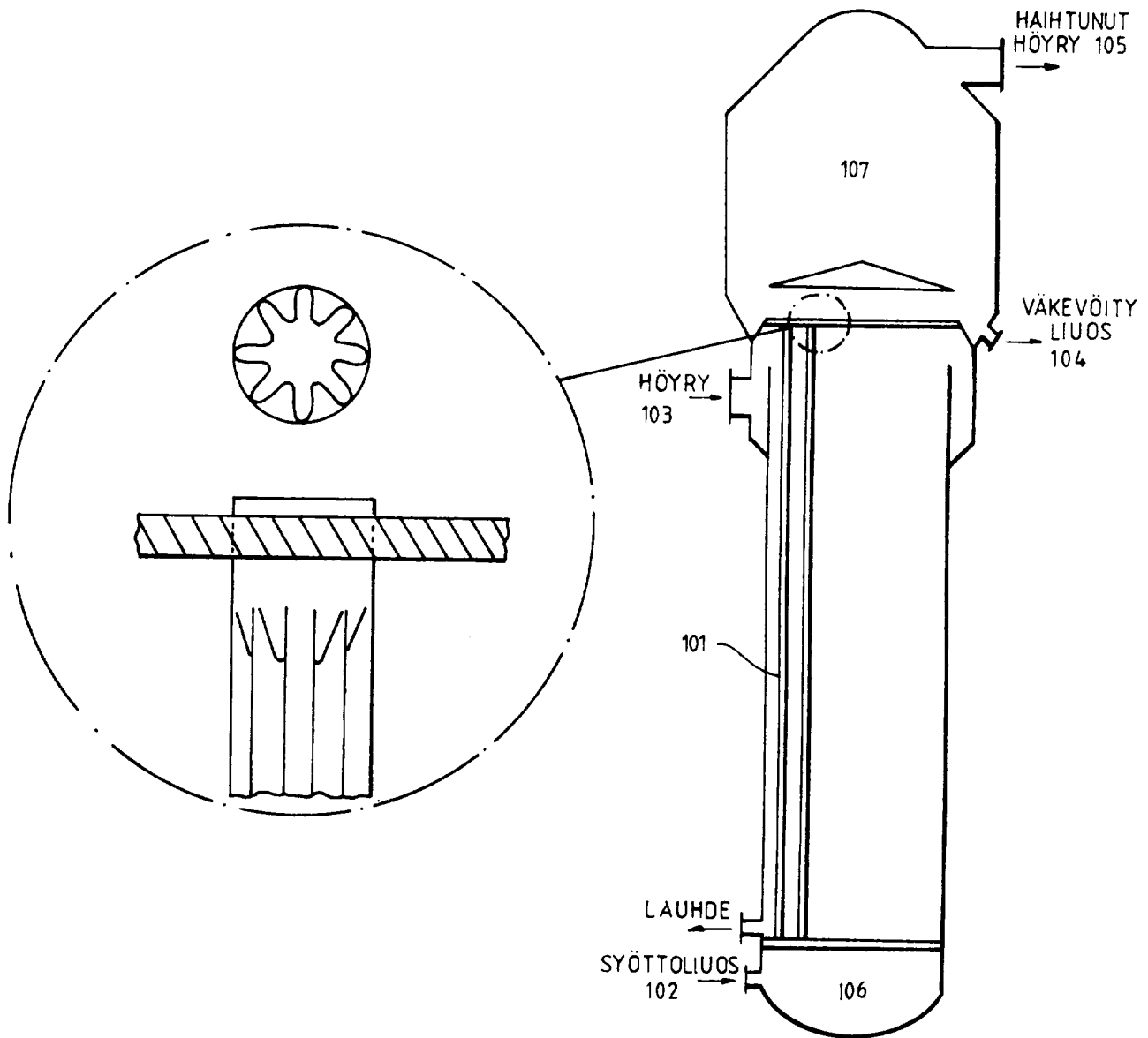
2. Avdunstare enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att värmeöverföringsrören är formade under samtidig töjning av materialet sålunda, att rörens inre värmeöverföringsyta har blivit förstörad.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Kuulutusjulkaisuja:-Utläggningsskrifter: Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 025 472 (F 28 F 1/06), 2 132 320 (F 28 F 1/06), 2 949 690 (F 28 F 1/02).

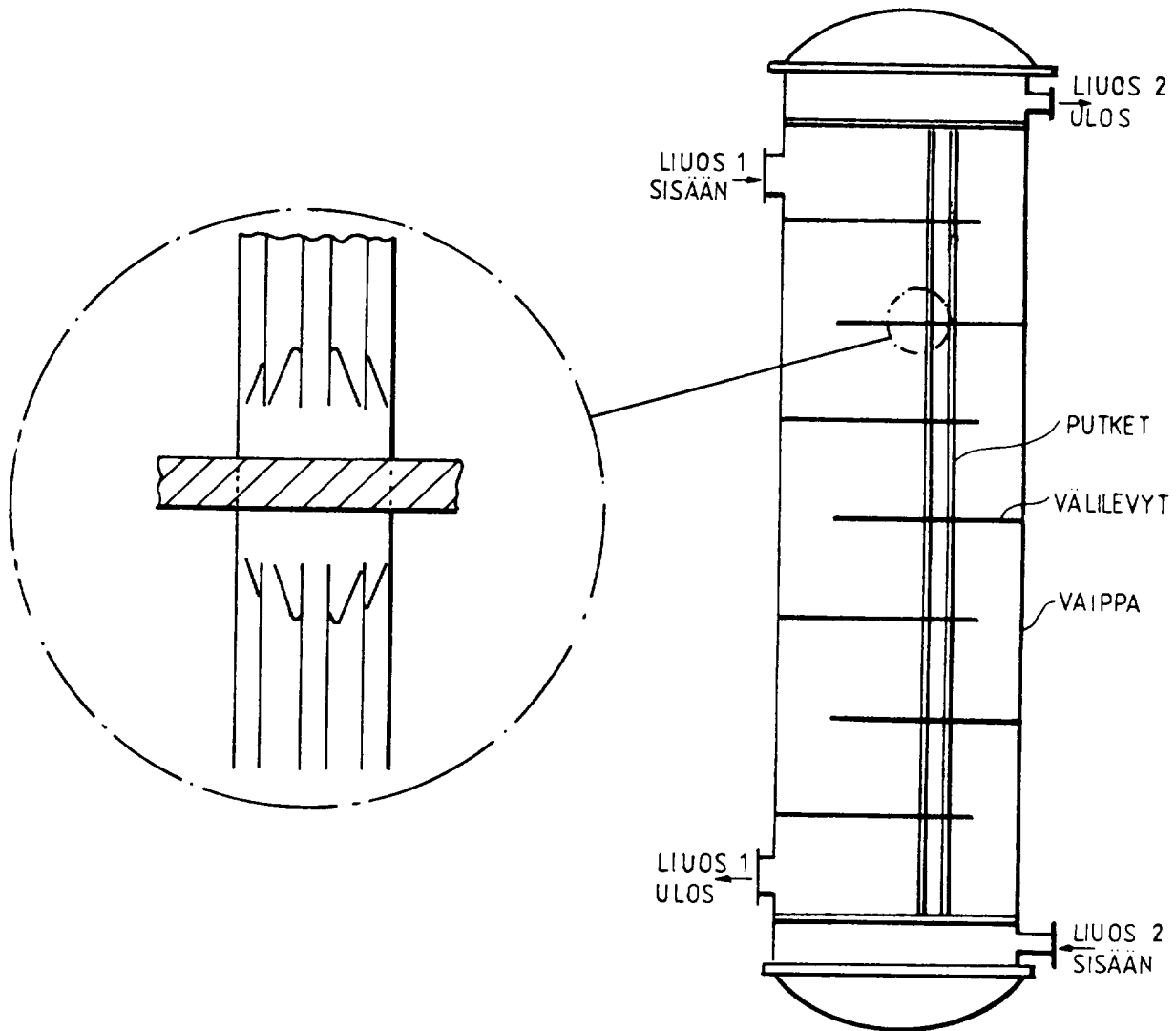
Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Suomi-Finland(FI) 60 133 (B 01 D 1/06). USA(US) 3 530 923 (B 01 D 1/10), 3 724 523 (B 01 D 1/22).

71066



KUV. 1

71066



KUV. 2