

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 760406 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 760406

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification (IPC¹)
F28D 15/00

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 18.02.1976

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 18.02.1976

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 29.09.1976

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

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

28.03.1975 US 563221

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1•Q-dot Corp, 151 Regal Row, Suite 120 Dallas, Texas, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1•Grover, George M., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Kondensoidun renkaan sisältävä aromaattinen työneste lämmitysputkia varten

Aromatisk drivvätska innehållande en kondenserad ring för värmerör

Q-dot Corporation, 151 Regal Row, Suite 120, Dallas, Dallas County, Texas
75247, Yhdysvallat

Kondensoidun renkaan sisältävä aromaattinen työnestelämpösiirtäjä -
Aromatisk drivvätska innehållande en kondenserad ring för värmerör

Tämä keksintö koskee menetelmää ja laitetta lämmön siirtämiseksi. Toiselta kannalta tämä keksintö koskee menetelmää ja laitetta lämmön siirtämiseksi lämmitysputkijärjestelmän avulla, jossa nestefaasi/höyryfaasi työnestelämpösiirtäjä, joka on lämmitysputkessa höyrystetään lämmitysputken höyrystysosassa ja tiivistetään lämmitysputken lauhdutusosassa. Vielä eräältä kannalta tämä keksintö koskee menetelmää ja laitetta lämmön siirtämiseksi lämmitysputkijärjestelmässä, jossa nestefaasi/höyryfaasi työnestelämpösiirtäjä on valittu siten, että se sallii lämmitysputkijärjestelmän toimia pitkiä ajanjaksoja yli 250°C lämpötiloissa.

Lämpöenergian talteenotto ja siirto ovat tärkeä vaihe monissa teollisissa prosesseissa. Kun energian hinta jatkuvasti nousee, suunnitellaan yhä enenevässä määrin erilaisia järjestelmiä lämpöenergian talteenottamiseksi ja siirtämiseksi. Sellaisissa suurissa kaupallisissa yrityksissä kuin höyrykehityslaitoksissa, öljynjalostamoissa ja muissa sentapaisissa

suuret määrät lämpöenergiaa on vielä talteenottamatta, koska tekniikka ei riitä tekemään lämpöenergian talteenottoa taloudellisesti houkuttelevaksi. Vaikka erilaisia järjestelmätyyppejä ja erilaisia menetelmiä mukaanluetuina hukkalämpökattilat ja sensellaiset on käytetty hyödyksi yritettäessä ottaa talteen lämpöenergiaa prosessivirroista ja ulosmenovirroista, kuten höyrynkehityslaitosten, öljynjalostamojen ja sensellaisten poistokaasuista, on yhä olemassa kiireellinen tarve saada parannettuja menetelmiä ja järjestelmiä lämpöenergian talteenottamiseksi ja kuljettamiseksi sellaisista laitteista.

Äskettäin on esiintynyt huomattavassa määrin mielenkiintoa lämpöputkien käyttämiseen lämpöenergian talteenottamisessa ja kuljettamisessa. Lämpöputki käsittää suljetun vaipan, joka sisältää työnestettä, joka on sekä nestemäisessä tilassa että höyrynä (jolla on sekä nestefaasi että höyryfaasi) halutulla käyttölämpötilan alueella. Kun osaan suljetusta vaipasta kohdistetaan suhteellisen korkea lämpötila, se toimii höyrystimenä höyrystäen työnesteen siinä osassa suljettua vaippaa. Höyrystetty työneste virtaa sitten suhteellisesti alhaisemman lämpötilan osaan suljetussa vaipassa, joka toimii lauhdutusosana. Kun höyrystetty työneste saapuu lauhdutusosaan, se tiivistyy, ja tuloksena oleva työnesteen nestefaasi palautetaan höyrystysosaan, jossa kiertokulku alkaa uudelleen.

Sen johdosta, että lämpöputket toimivat nestehöyry faasimuutosten periaatteella virtaus- ja johtumisperiaatteen sijasta, lämpöputket ovat teoriassa sopivat siirtämään lämpöä paljon suuremmassa määrin kuin tavantomaiset lämmönsiirtojärjestelmät.

Viimeaikaisista tutkimuksista on ollut tuloksena lukuisia parannuksia, jotka ovat lisänneet lämpöputkien tehokkuutta. Esimerkiksi on tehty parannettuja kapillaarirakenteita ja parannettuja menetelmiä nestefaasin työnesteen palauttamiseksi lämpöputken lauhdutusosasta höyrystysosaan. Huolimatta lukuisista parannuksista, joita on tehty lämpöputkiin viimeaikoina, lämpöputket eivät ole tulleet yleiseen käyttöön korkeissa, yli 250°C lämpötiloissa. Pääsyyinä siihen, ettei lämpöputkia ole käytetty hyödyksi korkean lämpötilan alueilla on se, että stabiilit työnesteet, jotka ovat sopivia sellaisia kohotettuja lämpötiloja varten, ovat tuntemattomia tai hyvin kalliita.

Senvuoksi tämän keksinnön kohteena on saada aikaan parannettu järjestelmä ja menetelmä lämpöenergian talteenottamiseksi ja siirtämiseksi. Tämän keksinnön toisena kohteena on saada aikaan parannettu menetelmä ja järjestelmä lämmön siirtämiseksi yli 250°C lämpötiloissa. Vielä keksinnön eräänä kohteena saada aikaan parannettu lämpöputkijärjestelmä, jossa halpa

työneste pysyy stabiilina huomattavasti yli 250°C olevissa lämpötiloissa.

Muut tämän keksinnön näkökohdat, päämäärät ja edut selviävät ammat-
timiehelle julkaisun edempänä olevasta.

Tämä keksintö kohdistuu parannettuun menetelmään ja järjestelmään lämpöenergian siirtämiseksi. Parannettu järjestelmä on lämpöputkijärjes-
telmä, joka käsittää vaipan tai pidennetyn suljetun johdon, joka on val-
mistettu lämpöä johtavasta aineesta salliakseen lämpöenergian siirtymisen
suljettuun johtoon ja siitä ulos. Pidennetty suljettu johto käsittää vas-
takkaiset höyrystys- ja lauhdutusosat. Nestefaasi/höyryfaasi työneste on
suljettu johtoon, jossa työneste höyrystetään sen höyrystysosassa kohdis-
tamalla ulkopuolinen kuumennus höyrystysosaan. Siten höyrystetty työneste
virtaa senjälkeen suljetun johdon lauhdutusosaan, jonka lämpötila on al-
haisempi kuin höyrystysosan aiheuttaen siten työnesteen tiivistymisen.
Tuloksena oleva työnesteen nestefaasi kuljetetaan sitten takaisin lämpö-
putken höyrystysosaan, jossa lisäkuumennus saa nesteen höyrystymään.
Työneste valitaan ryhmästä, joka sisältää naftaliinia, antraseenia ja
fenantreenia. Käyttämällä hyväksi edellämäinittuja työnesteitä tämän kek-
sinnön lämpöputkijärjestelmät ovat toimintakykyiset runsaasti yli 250°C
lämpötiloissa, siirtämään suuria määriä lämpöä pitkinä ajanjaksoina ilman
ei-toivottua työnesteen hajoamista suljetussa johdossa, joka muodostaa
lämpöputken.

Keksintöä voidaan parhaiten kuvata viittaamalla piirroksiin, joissa:

Kuvio 1 on pitkittäinen halkileikkauskuva eräästä tämän keksinnön
edullisesta suoritusmuodosta ja kuvaa lämpöputkeä, josta keskiosa on jä-
tetty pois selvyiden vuoksi;

Kuvio 2 on suurennettu perspektiivikuva kuviossa 1 esitetyn lämpö-
putkijärjestelmän eräästä osasta, jossa tietyt laitteen osat on leikattu
pois keksinnön tiettyjen edullisten suoritusmuotojen esittämiseksi;

Kuvio 3 on poikkileikkauskuva lämpöputken eräästä osasta yleisesti
ottaen kohdassa 3 - 3 kuviossa 1, ja

Kuvio 4 voimakkaasti suurennettu leikkauskuva kuviossa 1 olevan
lämpöputkijohdon seinämän osasta kuvaten edullisia kapillaariuria, jotka
on muodostettu pidennetyn lämpöputkijohdon sisäseinämiin.

Kuviossa 1 on tämän keksinnön lämpöputki merkitty yleisesti viite-
numerolla 10. Lämpöputkijärjestelmä käsittää pidennetyn suljetun johdon
eli ulomman putken 11, joka on valmistettu lämpöä hyvin johtavasta aineesta.
Yleensä kupari- tai alumiiniputkia voidaan käyttää valmistettaessa johtoa
11, kuitenkin korkeissa lämpötiloissa ja tietyissä syövyttävissä ilmanolo-
suhteissa on parempi valmistaa johto 11 muista aineista jollaisia ovat

esimerkiksi hiilliteräs, vähäseoksinen, kuumuutta kestävä teräs, ruostumaton teräs, monel, hastelloy ja vastaavat.

Normaalisti johdon 11 sisäläpimitta tulee olla ainakin 13 mm ja pituus vähintään 120 cm. Lämpöputkijärjestelmän lämmönsiirto-ominaisuuksien parantamiseksi saattaa olla parempi sijoittaa paljon tavanomaisia lämmönvaihtoripoja 12 pitkin johtoa 11. Lämmönvaihtoripoja 12 voidaan kiinnittää haluttuihin kohtiin aksiaalisesti sijoitettuina pitkin johtoa 11 sen pituussuunnassa, lämmönsiirron tehokkuuden parantamiseksi lämpöputkea ympäröivän väliaineen ja lämpöputkijohdon sisältämän työnesteen välillä. Normaalisti lämmönsiirtoripoja 12 ei tarvita milloin väliaine johdon 11 ympärillä on neste kaasun sijasta.

Johdon 11 vastakkaiset päät on ilmatiiviisti suljettu kansilla 13 ja 14. Koska tämän keksinnön lämpöputkijärjestelmä toimii huomattavalla sisäisellä paineella, on tärkeätä, että kannet 13 ja 14 kiinnitetään tiiviisti paikalleen työnesteen vuotamisen välttämiseksi lämpöputken sisältä pitkäaikaisen toiminnan kuluessa. Normaalisti kannet 13 ja 14 hitsataan paikalleen.

Ennenkuin työnesteaine johdetaan lämpöputkeen, on parempi tyhjentää lämpöputki kaiken tiivistymättömän aineen, kuten ilman poistamiseksi lämpöputken sisältä. Koska lämpöputki toimii höyrystymis- ja tiivistymisperiaattella, on tärkeää, että tiivistymättömän aineen määrä suljetun lämpöputken sisällä pidetään minimissä. Tässä käytettynä termi "tiivistymätön aine" tarkoittaa mitä tahansa ainetta höyryfaasina, joka ei tiivisty lämpöputken toimintalämpötilassa.

Eräs sopiva tapa täyttää lämpöputki halutulla työnesteellä on tyhjentää lämpöputken sisäpuoli sopivan tyhjiölaitteen avulla, joka kiinnitetään putkeen 15 päätykannessa 14. Lämpöputken sisuksen tyhjentämisen jälkeen voidaan työneste lisätä putken 15 läpi. Putki 15 voidaan senjälkeen pysyvästi sulkea taivuttamalla, tukkimalla tai hitsaamalla.

Työneste, jota käytetään hyväksi tämän keksinnön yhteydessä, valitaan ryhmästä, joka käsittää naftaliinin, antraseenin ja fenantreenin. On huomattu, että juuri nämä aineet ovat hyvin stabiileja yli 250°C toimintaolosuhteissa. Juuri nämä työnesteet voidaan sulkea lämpöputkijärjestelmään, ja käyttää paremmin hyödyksi järjestelmää lämmön siirtämiseksi korkeammissa lämpötiloissa kuin tavanomaisissa lämpöputkijärjestelmissä, joissa käytetään nykyisin tunnettuja työnesteitä, kuten vettä, asetoonia, pyridiiniä, bentseeniä ja muita vastaavia aineita. Lisäksi koska aikaisemmin mainituilla aineilla on alhainen hajoamisaste aina 375°C lämpötiloihin saakka ja ylikin, niin tällä menetelmällä varmistetaan toiminnan pitkäikäi-

syys. Siten ei ole olemassa mitään merkittävää työnesteen hajoamisen tai kokiintumisen vaaraa, vaikka tämän keksinnön lämpöputkiin kohdistetaan pitkään aina 400°C lämpötiloja. Koska tämän keksinnön yhteydessä käytetyt työnesteet ovat normaalisti kiinteässä muodossa huoneenlämpötilassa, on parempi lämmittää työnesteaineet sulamiseen vaadittavaan lämpötilaan syöttämistä varten lämpöputkijärjestelmän sisälle putken 15 kautta.

Työnesteen määrä, joka tarvitaan tämän keksinnön lämpöputkissa, on tärkeä varmistamaan maksimaalinen lämmönsiirtyminen. Työnesteaineen määrä, joka lisätään lämpöputkeen, on sellainen, että työnesteen nestefaasi käsittää noin 50 - 75 % pidennetyn lämpöputkijohdon 11 tilavuudesta halutussa työskentelylämpötilassa. Työnesteen taso on esitetty graafisesti kuvioissa 1 ja 3.

Työnesteet, joita käytetään tässä keksinnössä, ovat nesteitä, jotka höyrystyvät korkeissa lämpötiloissa ja jotka eivät liikaa hajoa yli 250°C työskentelylämpötiloissa. Kuten aikaisemmin on mainittu, orgaanisilla aineilla, joita on käytetty työnesteinä tavanomaisissa lämpöputkijärjestelmissä, on ollut rajoitettu käyttö, koska ne eivät toimi hyvin pitkänä ajanjaksoina, kun lämpöputkia käytetään korkeissa lämpötiloissa. Kuitenkin on havaittu, että käyttämällä työnesteitä, jotka on valittu ryhmästä, joka käsittää naftaliinin, antraseenin ja fenantreenin, voidaan valmistaa lämpöputkijärjestelmiä, jotka voivat toimia hyvin korkeissa lämpötiloissa ilman työnesteen ei-toivottua liukahajoamista. Käyttämällä työnestettä, joka on valittu naftaliinin, antraseenin ja fenantreenin käsittävästä ryhmästä, voivat lämpöputkijärjestelmän käyttölämpötilat ulottua noin 250°C lämpötilasta aina noin 400°C lämpötilaan saakka. Siten on mahdollista, käyttämällä tässä kuvattuja työnesteitä, valmistaa lämpöputkia, joiden työskentelylämpötila ulottuu huomattavasti korkeammalle kuin tavallisten lämpöputkien käyttölämpötila-alue. Normaalisti naftaliini on parhaana pidetty työneste.

On parempi, vaikkei välttämätöntä kaikissa tapauksissa, käyttää suhteellisen puhtaita työskentelynesteitä tämän keksinnön lämpöputkijärjestelmissä. Sen tähden, kun tämän keksinnön lämpöputkijärjestelmiin kohdistuu työskentely korkeassa lämpötilassa pitkiä ajanjaksoja, epäpuhtauksien läsnäolo työnestefaasissa pyrkii hajottamaan sitä ja muodostamaan tiivistymättömiä kaasuja tai koksia tai muita kiinteitä aineita, jotka vähentävät lämpöputkien lämmönsiirron tehokkuutta.

Korkean lämpötilan työnesteitä hyväksikäyttävien lämpöputkien rakenteeseen kuuluu tavallisesti sydän tai kapillaarijärjestelmä lämmönsiirtoominaisuuksien parantamiseksi järjestelmässä. Yksinkertaisimmassa muodos-

saan lämpöputkessa voi olla huokoinen sydän, joka on asetettu tiiviisti ja yhtenäisesti pidennetyn suljetun johdon sisäseiniä vasten. Työneste kouttaa sydänrakenteen ja kapillaari-ilmiöstä johtuen sydämessä neste kuleutuu kaikkiin suuntiin lämpöputkijärjestelmän sisällä. Siten neste siirretään nestepinnan yläpuolelle lämpöputken sisällä höyryn ja nesteen välisen pinnan lisäämiseksi, jolloin parannetaan lämpöputken sisällä suoritettavia höyrystämis- ja tiivistämisprosesseja. Lisäksi sydän suorittaa tiivistyneen nesteen kuljettamisen sivusuunnassa pitkin lämpöputkea, jolloin se siirtyy lauhdutusosasta takaisin höyrystysosaan. Tällaiset lämpöputki-tyypit ovat ennestään tunnettuja rakenteeltaan.

Lämpöputkijohtojen 11 sisäseiniä kapillaariurat ovat edullisia lisäämään höyryn ja nesteen välistä pintaa, jolla parannetaan tämän keksinnön lämpöputkien lämmönsiirron tehokkuutta. Urat voidaan valmistaa millä tahansa tunnetulla menetelmällä. Normaalisti urat järjestetään lämpöputkijohdon sisäseinämän koko kehän alueelle ja olennaisesti kohtisuoraan johdon akselin suhteen, jolloin ne levittäytyvät kulmikkaasti johdon pituussuunnassa. Mikäli halutaan, voivat urat olla jatkuvan spiraalin muodossa pitkin johdon pituutta.

Tämä keksintö on kuitenkin erikoisesti sovellettavissa sellaisiin lämpöputkijärjestelmiin kuin on julkaistu U.S.A:n patenttijulkaisussa no: 3 753 364, jossa esitetään lämpöputkia, joiden sisäseinissä on lukuisia kapillaariuria. On havaittu, että sellaiset kapillaariurilla varustetut lämpöputket, jollaisia on esitetty edellämämainitussa patenttijulkaisussa, ovat suuresti lisänneet lämmönsiirto-ominaisuuksia. Kapillaariurat voidaan valmistaa lämpöputkijohdon sisäseinämiin edellämämainitussa patenttijulkaisussa esitetyn menetelmän mukaisesti.

Kapillaariurat, joihin on viitattu edellä, on esitetty kuvioissa 1, 2 ja 4 urina 16. Kapillaariurilla 16 voi olla korkeutta uloimmasta kohdasta uran pohjaan noin 0,2 - 0,4 mm ja uran yläosassa olevan raon leveys noin 0,05 - 0,2 mm. Kun kapillaariurat 16 valmistetaan menetelmällä, joka on julkaistu U.S.A:n patenttijulkaisussa no: 3 753 364, niillä on normaalisti sellainen poikkileikkauksen muoto, jolle on luonteenomaista niiden välinen kavennettu rako, kuten on esitetty kuviossa 4. Kuviossa 4 huomataan, että raot 17 ovat kapeammat kuin pohjaosat 18 yksittäisissä urissa. Tällainen poikkileikkauksen muoto on edullinen varmistamaan nesteen tehokkaan siirron tämän keksinnön lämpöputkijärjestelmissä. Kapillaariurien tehtävänä on kuljettaa nestettä ylöspäin ympäri lämpöputkijohdon sisäseiniä nesteen ja höyryn välisen kosketuspinnan ja johdon seinämän ja työnesteen välisen kosketuspinnan lisäämiseksi. Lisäksi yläosat tai rajapinnat 19,

jotka antavat urille muodon, ovat alhaisen lämpövastuksen tie lämpöputkijohdon seinämistä työnesteen neste-höyry rajapintaan ja lisäävät siinä työnesteen höyrystymistä ja tiivistymistä lämpöputkijohdon ll rajakohdissa.

Vaikka kuviossa 4 yksityiskohtaisesti esitetyt urat ovat edullisia, poikkileikkauspinnaltaan muunkin muotoisia uria voidaan käyttää lisäämään näiden lämpöputkien tehokkuutta. Sellaisiin muihin poikkileikkausmuotoihin luetaan V-muotoiset ja U-muotoiset kapillaariurat.

On myös huomattu, että tämän keksinnön lämpöputkijärjestelmän tehokkuutta voidaan edelleen parantaa asentamalla pitkä tiehyt johdon alempaan virtausosaan siten, että tiehyt yhdistää lämpöputken höyrystysosan sen lauhdutusosaan. Tiehyen tarkoituksena on parantaa tiivistyneen työnesteen nestefaasin paluuvirtausta lauhduttimesta lämpöputkijärjestelmän höyrystysosaan.

Normaalisti on edullista sijoittaa pidennetty tiehyt eli nestefaasin paluuputki 20 pitkin johdon ll alaosaan. Sopivimmin nestefaasin paluuputken sisäläpimita on noin 15 - 40 % pidennetyn lämpöjohtoputken ll sisäläpimitasta. Sopivimmin nestefaasin paluuputken sisäläpimita on 20 - 30 % pidennetyn lämpöputkijohdon ll sisäläpimitasta. Pidetään myös parempana, että nestefaasin paluuputken pituus on noin 60 - 85 % lämpöputkijohdon ll pituudesta. Nestefaasin paluuputken 20 tehokas pituus määräytyy aukko-kohtien 21a ja 21b sijainnista, jotka ovat tiehyessä 20. Sopivimmin aukot 21a ja 21b ovat johdon ll pohjassa.

Tämän keksinnön lämpöputkijärjestelmää käytettäessä työneste täytetään sellaiselle tasolle, että työnesteen nestefaasi käsittää noin 50 - 75 % lämpöputkijohdon ll tilavuudesta halutussa työskentelylämpötilassa. Lämpöputken käytön aikana työnesteen pinta ei ole tasainen koko lämpöputkijohdon ll pituudelta. Sen sijaan työnesteen nestefaasin syvyys pyrkii lisääntymään lämpöputkijohdon höyrystys- ja lauhdutusosissa.

Jotta tämän keksinnön lämpöputkijärjestelmät toimisivat korkeilla lämmönsiirron tehokkuuden asteilla, on välttämätöntä, että lämpöputken tiivistysosa on samassa tai korkeammassa tasossa höyrystysosan suhteen, jotta työnesteen nestefaasi palaisi höyrystysosaan painovoiman vaikutuksesta. On huomattu, että lämpöputkijohtoa lauhdutusosan nostamiseksi tai laskemiseksi höyrystysosan suhteen. Kun lauhdutusosa on alempana kuin höyrystysosa, työneste virtaa painovoiman vaikutuksesta lauhdutusosaan ja höyrystysosa "näännytetään" työnesteen "puutteeseen". Milloin höyrystysosa "näännytetään" työnesteen "puutteeseen", lämmön siirtymistä tapahtuu vain vähän tai ei ollenkaan. Kääntäen, nostamalla lauhdutusosa höyrystysosan tason yläpuolelle lisätään työnesteen paluuvirtausta, joka tapahtuu

painovoiman vaikutuksesta höyrystysosaan, jolloin järjestelmän lämmönsiirtokyky kasvaa.

Tämän keksinnön mukaista lämpöputkijärjestelmää käytettäessä työnesteen höyryfaasi kehitetään lämpöputkijohdon kuumennetussa höyrystysosassa, ja virtaa lämpöputkijohdon viileämpään lauhdutusosaan. Kun höyry tulee kosketukseen lauhdutusosan viileämpien pintojen kanssa, höyry tiivistyy ja muodostaa työnesteen nestefaasin. Nestefaasi pyrkii kerääntymään lämpöputkijohdon lauhdutusosaan. Siitä seikasta johtuen, että lämpöputkijohdon lauhdutusosa on samassa tai ylemmässä tasossa höyrystysosan suhteen, neste joutuu nestefaasin paluuputkeen eli tiehyeseen ja kuljetetaan takaisin lämpöputkijohdon höyrystysosaan. Siten, kun ajatellaan lämpöputken viileämmän osan sijaitsevan kuvan 1 esittämän lämpöputkijohdon 11 oikeanpuoleisessa päässä, työnesteen nestefaasi joutuu nestefaasin paluuputkeen 20 avoimesta päästä 22 tai aukosta 21a, ja virtaa takaisin lämpöputken höyrystysosaan painovoiman vaikutuksesta. Kun työnesteen nestefaasi palaa lämpöputkijohdon höyrystysosaan se tulee ulos nesteen paluuputkesta 20 avoimen pään 23 tai aukon 21a kautta ja tulee kosketukseen lämpöputkijohdon kuumien pintojen kanssa, jolloin se höyrystyy ja virtaa sitten lämpöputkijohdon lauhdutusosaan.

On havaittu, että tiehyt eli nesteen paluuputki 20 parantaa suurella määrin tämän keksinnön lämpöputkijärjestelmän tehokkuutta sillä, että hidas virtaus tai aaltovirtaus suuresti vähenee, kun työnesteen höyryfaasi virtaa höyrystysosasta lauhdutusosaan. Koska tiehyt pelkästään lepää lämpöputkijohdon 11 pohjaosan päällä ja on oleellisesti vapaa pintakosketuksesta lämpöputkijohdon 11 uritettujen pintojen kanssa, ei esiinny juurikaan lämmön siirtymistä nesteen paluuputken 20 sisälle aiheuttamaan siellä olevaan nestefaasiin höyrystymistä. Näin ollen ei tapahdu mitään nesteen höyrystymistä nesteen paluuputken 20 ja yksisuuntaisen nestevirtauksen rajapintojen välillä, joka virtaus tapahtuu lämpöputken lauhdutusosasta lämpöputken höyrystysosaan nesteen paluuputken 20 läpi samanaikaisesti, kun työnesteen höyrystynyt osa virtaa yksisuuntaista polkuaan myöten lämpöputken höyrystysosasta sen lauhdutusosaan. Tämä yksityiskohta eliminoi monet tavallisten lämpöputkijärjestelmien puutteet, joissa hidas ja aaltomainen virtaus suuresti vähentää sellaisten lämpöputkien lämmönsiirtotehokkuutta. Koska nesteen paluuputki eli tiehyt 20 ei ole paineputki, se voidaan rakentaa ohutseinäisestä aineesta.

Tiehyt eli nesteen paluuputki 20 päättyy kohdassa, joka on lämpöputkijohdon 11 päiden lähellä. Joissakin tapauksissa saattaa olla edullista asentaa sopivat pidäkkeet tiehyen 20 paikallaan pysymisen varmistamiseksi

lämpöputkijohdon 11 pohjalla, ja jotta välttyttäisiin tiehyen 20 pitkittäiseltä siirtymiseltä johdon 11 suhteen. Sellaiset pidäkkeet voivat olla jousia, metalliolakkeita ja sensellaisia. Eräs sopiva menetelmä sellaisen pitkittäisen siirtymisen ehkäisemiseksi on viistota tiehyen 20 päätypinnat 22 ja 23, kuten on esitetty kuviossa 1, jolloin sanotut päätypinnat 22 ja 23 koskettavat päätykansiin 13 ja 14.

Kuvio 2 on suurennettu perspektiivikuva osasta kuvion 1 lämpöputkijärjestelmää. Kuviossa 2 leikattu kohta kuvaa tiehyen 20 ja aukon 21b sijoitusta lämpöputkijohdon 11 pohjaosan alueelle. Kuvioista käy myös ilmi lämmönvaihtoripojen 12 yhteys ja asettelu lämpöputkijohdon 11 ulko-osan ympärille.

Edelleen kuvio 3 esittää kuviossa 1 kuvatun lämpöputken edullista rakennetta. Kuten nähdään kuviossa 3, työnesteen nestefaasin pinta on merkitty viitenumerolla 24, ja työnesteen nestefaasi täyttää noin 50 % lämpöputkijohdon 11 tilavuudesta. Kuvion 3 kuvaa edelleen edullista rakennetta, jossa tiehyt 20 lepää pitkin lämpöputkijohdon 11 pohjaosaa, jolloin tiehyt 20 on oleellisesti vapaa kosketuksesta lämpöputkijohdon sisäpuolen uritettujen pintojen kanssa. Kuvio 3 kuvaa myös lämmönvaihtoripojen 12 asemaa, jotka on asennettu kiinni lämpöputkijohdon 11 ulkopintaan lisäämään järjestelmän tehokkuutta lämpöenergian vaihtamisessa ympäröivän väliaineen ja lämpöputkijohdon 11 sisällä olevan työnesteen välillä.

Vaikka edelläoleva esitys onkin kohdistunut sellaiseen lämpöputkijärjestelmään, joka on valmistettu putkenmuotoisesta lämpöputkijohdosta, jolla on oleellisen pyöreä poikkileikkauksen muoto, tulee kuitenkin ymmärtää, että voidaan käyttää hyväksi myös muita geometrisia muotoja lämpöputkijohdossa 11. Kuitenkin on edullista, että lämpöputkijohto 11 on oleellisesti pyöreä poikkileikkauspinnaltaan, sillä putkenmuotoisia osia on helppo valmistaa suulakepuristamalla ja muilla vastaavilla menetelmillä, ja koska edullisten kapillaariurarakenteiden muodostaminen on helppoa putkirakenteissa.

Edelläoleva esitys on myös kohdistettu kapillaariurarakenteisiin lämpöputkijohdon 11 seinämissä. Tulee myös ymmärtää, että muunkin tyyppisiä kapillaarirakenteita ja sydämiä voidaan myös käyttää tämän keksinnön lämpöputkissa. Sellaiset muut kapillaarirakenteet tai sydämet ovat yleisesti tunnettuja alan asiantuntijalle ja käsittävät teräslankasilmukoita, metalliverkkoja, uritettuja metalliputkia ja sensellaisia.

Alan asiantuntijalle on selvää, että monia erilaisia modifikaatioita ja muutoksia voidaan tehdä tässä julkaistuun keksintöön, ja siten täytyy ottaa huomioon, että sellaisia muutoksia ja modifikaatioita voidaan tehdä tai seurata poikkeamatta keksinnön hengestä ja laajuudesta.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä lämmön siirtämiseksi, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluvat seuraavat vaiheet:

- a) lämmön siirtäminen ulkopuolisesta väliaineesta suljetun tilan seinämien läpi;
- b) höyrystämällä sanotussa tilassa työneste, joka on valittu ryhmästä, joka käsittää naftaliinin, antraseenin ja fenantreenin;
- c) lauhduttamalla näin höyrystetty työneste;
- d) lämmön siirtäminen sanotun tilan seinämien läpi ulkopuoliseen väliaineeseen.

2. Lämpöputkijärjestelmä, joka käyttää patenttivaatimuksen 1 mukaista menetelmää, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu

- a) pidennetty suljettu johto (11), joka on valmistettu lämpöä hyvin johtavasta aineesta, ja johon kuuluu höyrystysosa ja lauhdutusosa; ja
- b) nestefaasi/höyryfaasi työneste sanotussa johdossa, jolloin sanottu työneste höyrystetään sanotussa höyrystysosassa ja tiivistetään sanotussa lauhdutusosassa, sanotun työnesteen ollessa valittu ryhmästä, joka käsittää naftaliinin, antraseenin ja fenantreenin.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen lämpöputkijärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että sanotussa suljetussa johdossa (11) on kapillaariosa (16).

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen lämpöputkijärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että sanottu kapillaariosa käsittää lukuisia uria (16) sanotun johdon (11) sisäpinnalla, sanottujen urien levittäytyessä kulmikkaasti sanotun johdon pituussuunnassa.

5. Patenttivaatimusten 2 tai 4 mukainen lämpöputkijärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että pidennetty tiehyt (20) ulottuu sanotun johdon (11) alaosan alueella sen pituussuunnassa ja on yhteydessä sanotun höyrystysosan ja sanotun lauhdutusosan kanssa.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen lämpöputkijärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että sanottu tiehyt (20) lepää tuettuna pitkin sanotun johdon (11) uurretun pinnan (16) alaosan aluetta.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen lämpöputkijärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että tiehyt (20) on oleellisesti vapaa pintakosketuksesta sanotun johdon (11) uurretun pinnan (16) kanssa.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen lämpöputkijärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että sanottu johto on pidennetty johtoputki (11), ja sanottu tiehyt on pidennetty tiehytputki (20).

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen lämpöputkijärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että pidennetyn tiehytputken (20) sisäläpimitta on noin 15 - 40 % pidennetyn johtoputken (11) sisäläpimitasta.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen lämpöputkijärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että sanotussa pidennetyssä tiehytputkessa (20) on aukot (21a, 21b) sanotun höyrystysosan ja sanotun lauhdutusosan vieressä.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen lämpöputkijärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että sanotun pidennetyn tiehytputken (20) asento on pidennetyssä johtoputkessa (11) sellainen, että aukot (21a, 21b) avautuvat alas ja sivulle sanotusta tiehyestä.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen lämpöputkijärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että sanottu tiehyt (20) päättyy lähellä sanotun johdon (11) vastakkaisia päitä, ja pidäkeosat (13), 14, 22, 23) kiinnittävät sanotun tiehyen sanottuun johtoon rajoittaakseen sanotun tiehyen pitkittäistä siirtoliikettä sanotun johdon suhteen ja asettamaan sanottu tiehyt sanotun johdon pohjaosan alueelle.

13. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että sanottu työnestä on naftaliini.

Patentkrav:

1. Förfarande för överförande av värme, k ä n n e t e c k n a t av steg för:

- a) överförande av värme från ett yttre medium genom väggarna av en tillsluten kammare;
- b) förångande av en arbetsvätska, som valts ur gruppen bestående av naftalen, antracen och fenantracen, i nämnda kammare;
- c) kondenserande av den sålunda förångade arbetsvätskan; och
- d) överförande av värme genom väggarna av nämnda kammare till ett yttre medium.

2. Värmeledningssystem för tillämpande av förfarandet enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av

- a) en långsträckt sluten krets (11) bildad av ett värmeledande material och definierande en förångarsektion och en kondensorsektion; och
- b) en vätskefas/ångfas-arbetsvätska innesluten i nämnda ledning, varvid nämnda arbetsvätska förångas i nämnda förångarsektion och kondenseras i nämnda kondensorsektion, och varvid nämnda arbetsvätska är vald från gruppen bestående av naftalen, antracen och fenantracen.

3. Värmeledningssystem enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att ett kapillärorgan (16) ligger placerat i nämnda slutna ledning (11).

4. Värmeledningssystem enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda kapillärorgan omfattar en mångfald räfflor (16) i inre ytan av nämnda ledning (11), varvid nämnda räfflor sträcker sig i vinkel mot längdriktningen av nämnda ledning.

5. Värmeledningssystem enligt patentkravet 2 eller 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att en långsträckt kanal (20) sträcker sig i längdriktningen i nedre passagererionerna av nämnda ledning (11) och står i förbindelse med nämnda förångarsektion och nämnda kondensorsektion.

6. Värmeledningssystem enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda kanal (20) vilar i understött förhållande på bottenregionen av den räfflade ytan (16) i nämnda ledning (11).

7. Värmeledningssystem enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda kanal (20) är väsentligen fri från ytkontakt med den räfflade ytan (16) i nämnda ledning (11).

8. Värmeledningssystem enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda ledning är ett långsträckt ledningsrör (11) och att nämnda kanal är ett långsträckt kanalrör (20).

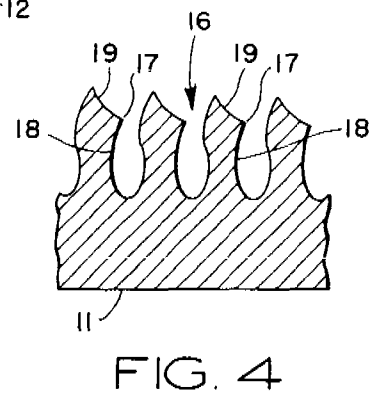
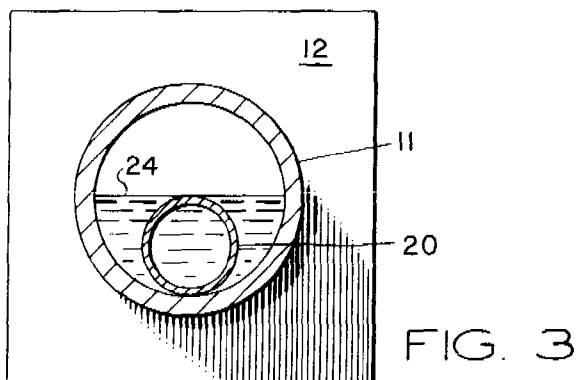
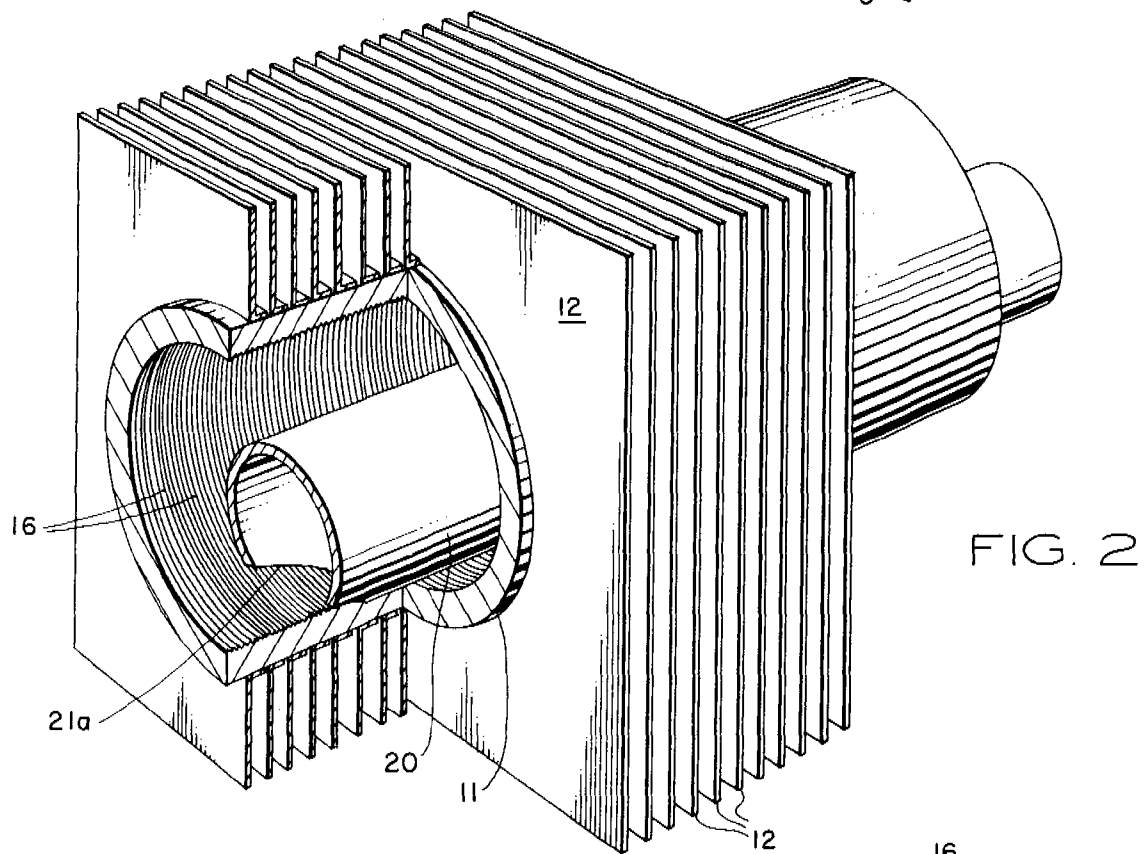
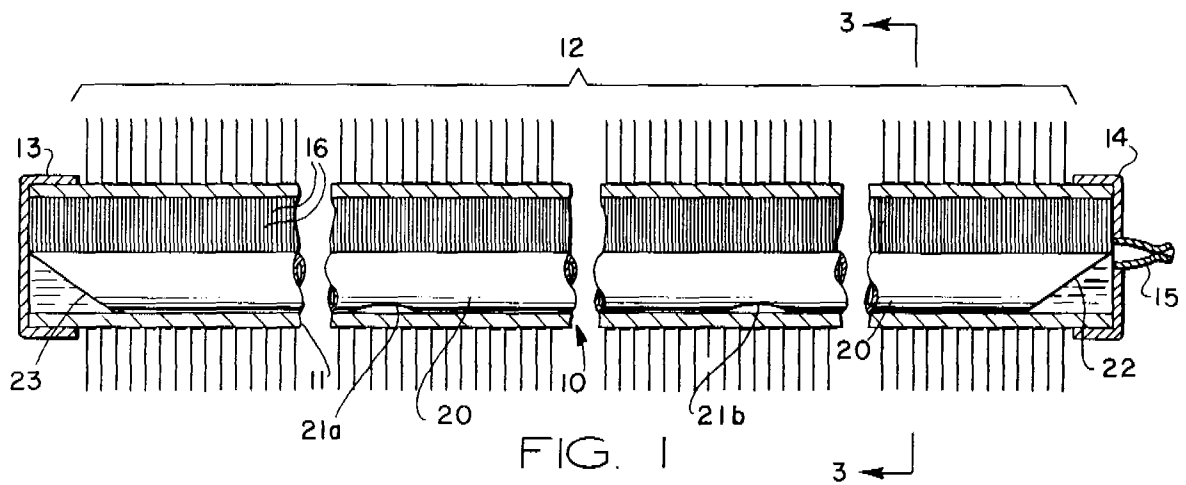
9. Värmeledningssystem enligt patentkravet 8, k ä n n e t e c k - n a t därav, att inre diametern av det långsträckta kanalröret (20) är ca. 15-40 % av inre diametern i det långsträckta ledningsröret (11).

10. Värmeledningssystem enligt patentkravet 9, k ä n n e t e c k - n a t därav, att nämnda kanalrör (20) har portar (21a,21b) invid nämnda förångarsektion och nämnda kondensorsektion.

11. Värmeledningssystem enligt patentkravet 10, k ä n n e t e c k - n a t därav, att orienteringen av nämnda långsträckta kanalrör (20) i nämnda långsträckta ledningsrör (11) är sådan, att nämnda portar (21a,21b) öppnar sig nedåt och i sidled från nämnda kanal.

12. Värmeledningssystem enligt patentkravet 11, k ä n n e t e c k - n a t därav, att kanalen (20) slutar kort före de motsatta ändarna av nämnda ledning (11) och att hållare (13,14,22,23) kommer till ingrepp mellan nämnda kanal och nämnda ledning för begränsande av längsgående förskjutning av nämnda kanal i förhållande till nämnda ledning och för att placera nämnda kanal längs bottenregionen av nämnda ledning.

13. System enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k - n a t därav, att nämnda arbetsvätska är naftalen.



Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

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

Suomi - Finland _____
 Iso-Britannia - Storbritannien _____
 Norja - Norge _____
 Ranska - Frankrike _____
 Ruotsi - Sverige _____
 Saksa - BRD - Tyskland _____
 Sveitsi - Schweiz _____
 Tanska - Danmark _____
 USA _____

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

Q-dot Corporation: Technical Considerations A

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

A. Kallio

Allekirjoitus