

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 905791 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 905791

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
C21C 7/072

(22) Tekemispäivä - Ingningsdag - Filing date 24.04.1990

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 23.11.1990

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 23.11.1990

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 13.06.2019

(86) Kansainvälinen hakemus - 24.04.1990 PCT/GB1990/000626
Internationell ansökan - International
application

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

24.04.1989 GB 8909290 31.07.1989 GB 8917457

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Injectall Limited, Abbey House, 453 Abbey Lane, Sheffield, TOWN UNKNOWN, ISO-BRITANNIA, (GB)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Bates, Kenneth William, United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)

2 •Woolley, Nicolas, United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

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

Kaasun suihkutin

Gas injektor

01 Kaasuinjektori

Tämän keksinnön kohteena on parannettu kaasuinjektori, jolla suihkutetaan kassuja korkealämpötilaisiin nesteisiin, tarkemmin - vaan ei yksinomaaisesti - sulatettuihin metalleihin.

Kaasut suihkutetaan usein sulatettuihin metalleihin valustioissa eri tarkoituksia varten. Kaasu voidaan esimerkiksi suihkuttaa astian pohjaosaan, tarkoituksena puhdistaa suhteellisen kylmään pohjaosaan jähmettyneet tuotteet, esim. siirtää ne pois pohjan valuaukon ympäristöstä, kun astiassa on tällainen valuaukko. Toisaalta kaasu voidaan suihkuttaa tarkoituksena "huuhdella" tai homogenisoida sulate lämpötilaltaan tai koostumukseltaan, tai avustaa seosten levittämisesä sulatteeseen. Tavallisesti käytetään inertistä kaasua. Reaktiivisia kaasuja voidaan käyttää, esim. pelkistää tai hapettaa kaasuja, milloin sulatteen koostumus tai sen komponentit tarvitsevat muutoksia.

Aikaisemmat kaasunsuihkutusmenetelmät ovat sisältäneet kiinteään huokoisen, tulenkestävän tulpan tai tiilen asentamisen astian tulenkestävään vuoraukseen. Ne ovat yksinkertaisia ratkaisuja, mutta aiheuttavat käytössä monenlaisia vaikeuksia. Elleivät ne ole erittäin huokoisia, jolloin ne olisivat tarpeettoman heikkoja, ne saattavat estää riittävän kaasumäärän pääsyn sulatteeseen. Mikäli erittäin korkeaa kaasun painetta käytetään kompensoimaan huokoisen tulenkestävän materiaalin kaasuvirtausta vaimentavaa vaikutusta, ongelmaksi muodostuu tiivisteiden vuoto. Seurauksena on merkittäviä ja usein kalliita kaasuvuotoja. Kaikki merkittävät tulenkestävät materiaalit ovat kaasua läpäiseviä ja häviöitä syntyy halkeamista siellä täällä koko tulenkestävän materiaalin alueella. Halkeamat tai huokokset aiheuttavat tulenkestävän osan läpi mutkittelevia kaasuvirtapolkuja. Tällaiset sattumanvaraiset virtauspolut eivät ole erityisen mieluisia metallin

01 tuottajalle. Mieluiten hän haluaisi suunnata kaasun paineen injektorin tulenkestävän osan ulompaan vyöhykkeeseen ja sen tulevan pois tarkasti määritettynä kaasuvirtana vain sulan vastakkaisesta päästä. Näin ei normaalisti tapahdu vaeltelevien kaasuvirtojen vuoksi. Yritettäessä parantaa näiden kiinteiden injektorien toimivuutta on turvauduttu suuntahuokoisuustekniikkaan. On yritetty valmistaa tulenkestäviä injektorirunkoja, joissa on runsaasti suoraa kapillaarikokoisia läpäisyjä, jotka ulottuvat sisäänotosta rungon purkauspäähän. Tällaiset läpäisyt on saatu aikaan valamalla tai puristamalla tulenkestävää materiaalia jännitetystä muovista tai vedetystä metallitangosta valmistetussa muotissa, joka on sen jälkeen poistettu polttamalla, tai vetämällä ne tulenkestävästä materiaalista.

Vaikka injektorirunko, jossa on kapillaariläpäisyjen aikaansaama suuntahuokoisuus, onkin parempi kuin tavallinen huokoinen tiili tai tulppa, sen tehokkuus ei kuitenkaan ole vielä ihanteellinen. Kun paineistettua kaasua ajetaan sellaisen rungon sisäänottopäähän, kaikki kaasuvirta ei mene pitkin läpäisyjä. Osa kaasusta menee huokoiseen, tulenkestävään materiaaliin ja hajautuu sen jälkeen. Toisaalta ja osittain siksi, että kapillaariläpäisyvät eivät käytännössä ole läheskään täydellisiä, kaasu voi hajaantua niistä sivusuunnassa ympäröivään tulenkestävään osaan. Läpäisyistä sulatteeseen purkautuvan kaasun paine voi alentua tasolle, jolla kaasu pikemminkin kuplii kuin suihkuu sulatteeseen. Kun kaasu tulee läpäisystä kuplana, sulate voi silmänräpäyksessä tunkeutua läpäisyyn ja tukkia sen.

Vielä yksi erittäin merkittävä ongelma on kuinka injektorirungon tulenkestävä materiaali liitetään kaasunottoon siten, että tuloksena olisi kaasutiivis liitos. Tunnetuissa injektoreissa on käytetty edellä esitetyn mukaista metallivaippaa, missä vaippa on kiinnitetty kaasutiiviisti

- 01 (esim. kierreliitoksella) kaasunottoon ja tulenkestävä osa
on sementoitu metallivaippaan. Kuitenkin tulenkestävän
osan ja metallin välissä oleva sementti sisältää heikkou-
den. Vaikka tulenkestävä runko erottaakin metallivaippa-
05 kammion sulametalliastian sisäosasta, vaippa on siitä
huolimatta alttiina erittäin korkeille lämpötiloille. Me-
tallivaipan, sementin ja tulenkestävän osan erilainen
lämpölaajeneminen voi aiheuttaa vaipan irtoamisen tulen-
kestävästä osasta ja siten kaasutiiviin liitoksen rik-
10 koutumisen, mikä aiheuttaa kaasun hajaantumisen.

- Vielä yksi tällaisiin "purkitettuihin" tulppiin liittyvä
ongelma on, että käytössä esiintyvien ääriolosuhteiden
aikana metallivaippa voi murtua, päästäten kaasun hajaan-
15 tumaan viereiseen, sulatetta sisältävän astian tulenkes-
tävään seinään.

- Edellä kuvatun mukainen kaasun hajaantuminen on omiaan
alentamaan kaasuvirtaa tulpassa olevien kapillaariläpäi-
20 syjen kautta, päästäten siten sulatetta sisään, minkä
seurauksena on läpäisyjen tukkeutuminen.

- Paremman injektoritulpan läpi kulkevan kaasuvirran ai-
kaansaamiseksi on tunnettua tehdä kaasuläpäisy tulpan
25 kautta tulpan tulenkestävän osan sisäisellä teräsputki-
tuksella. Tällaista järjestelyä pidetään kuitenkin alt-
tiina useille haitoille.

- Ensinnäkin, ellei tällaisilla teräsputkilla ole kapillaar-
30 riaukkoa, jatkuvaa kaasuvirtaa putkien läpi pidetään tar-
peellisena sulatteen sisäänpääsystä aiheutuvien tukkeutu-
mien estämiseksi. Kaasun sulkemisen tarve jokaisen suih-
kutuksen lopuksi aiheuttaisi siten tukkeuman ja vaikeut-
taisi tai tekisi tulpan uudelleenkäytön mahdottomaksi.
35 Toiseksi, mikäli käytettäisiin sisämitaltaan hyvin pieniä
teräsputkia, katsotaan, että silloin esiintyisi merkittä-
viä käytännön vaikeuksia kaasutiiviin liitoksen aikaan-

- 01 saamiseksi metalliputken sisäänoton ja kaasunoton sisään-
tuloputken välille.

- Näin ollen tarvitaan injektiotulppa, joka voidaan tuottaa
05 taloudellisesti ja yksinkertaisesti ja joka tarjoaa ver-
rattain vuodottoman kaasun läpäisyn kaasunoton sisään-
tuloputken ja injektoritulpan purkauspinnassa olevien in-
jektiosuuttimien välille. Tämä keksintö tarttuu tähän
ongelmaan ja on todettu, että riittävän vuodoton järjes-
10 telmä saadaan aikaan käyttämällä riittävän kaasualäpäise-
mättömästä materiaalista tehtyä tulenkestävää tankoa,
järjestämällä kaasuvirta tangon läpi pitkin kapeita pit-
kittäisiä läpäisyjä, liittämällä tanko kaasutiiviisti
kaasunottokammioon.

- 15 Tämä keksintö tarjoaa ensinnäkin kaasuinjektorin sulame-
talliastioita varten, käsittäen: kaasunottokammion, joka
on metallivuorattu ja jossa on syöttöaukko ja ainakin yksi
ulostuloaukko; ainakin yksi vedetty tanko, joka ulottuu
20 injektorin kaasunpurkauspäähän, tämä tai jokainen vedetty
tanko on lisäksi tehty riittävän kaasualäpäisemättömästä
tulenkestävästä materiaalista, jossa on ainakin yksi
akselinsuuntaisesti ulottuva kaasuläpäisy, joka taas on
yhteydessä kaasunsyöttökammioon ja joka on sisämitaltaan
25 niin pieni, ettei sulate pääse käytön aikana liioin tule-
maan siihen sisään eikä mihinkään läpäisyynkään; tämä tai
jokainen vedetty tanko on liitetty kaasutiiviisti kaasun-
syöttökammion aukkoon ja on injektorin tulenkestävän osan
sisällä, kuten tangon purkauspääkin.

- 30 Yhdessä toteutuksessa yksi tai jokainen vedetty tanko on
liitetty kaasutiiviisti aukkoon puristuskansiliittimellä.
Puristuskansiliitin sisältää tarkoituksenmukaisen tiivis-
teosan, joka on tehty puristettavasta grafiittimetallista,
35 esimerkiksi lehtigrafiitista.

Toisessa toteutuksessa yksi tai jokainen vedetty tanko on

- 01 liitetty kaasutiiviisti aukkoon koteloimalla se tai ne
putkeen, jonka seinämät ovat kaasua läpäisemättömät, ja
putki on edelleen liitetty kaasutiiviisti aukkoon, esi-
merkiksi kierreliitoksella. Putki voi peittää koko vedet-
05 tävän tangon pituuden tai vain osan siitä, kuten 50%
(esim. 30%) saakka sen pituudesta. Yleensä vedetty tanko
on sementoitu putken sisälle.

- Samalla kun on mahdollista, että injektorissa on vain yksi
10 tulenkestävä tanko, on tavallisempaa, että injektoriin on
järjestelty sarja tankoja, esimerkiksi tietyn rakenteen,
kuten ympyrän muotoon.

- Kun taas periaatteessa on mahdollista, että jokainen tu-
15 lenkestävä tanko on liitetty omaan kaasuputkeensa, täl-
lainen järjestely on erittäin epäkäytännöllinen ja mut-
kistaиси tarpeettomasti injektorin valmistusta ja lisäisi
siten injektorin kustannuksia. Tämän vuoksi onkin parempi
käyttää sarjaputkistojärjestelyä, jossa syöttökammiossa on
20 vain yksi syöttöaukko liitettäväksi kaasunsyöttöputkeen,
mutta itse kammiossa on useita aukkoja.

- Yleensä kaasuinjektori vaihdetaan melko säännöllisin vä-
lein ja siten se voidaan luokitella kulutustavaraksi.
25 Tällöin on tärkeää tehdä injektorista mahdollisimman yk-
sinkertainen hyväksyttävän kustannustason säilyttämiseksi.
Siten edellä mainittu sarjaputkijärjestely olisi ihan-
teellisen yksinkertainen rakenne, jonka valmistamiseen ei
tarvittaisi kovinkaan monia vaiheita. Tällaisen sarjaput-
30 kiston lisävaatimuksena on, että sen tulisi kestää käy-
tössä esiintyvän korkean paineen ja lämpötilan aiheuttamaa
vääntymistä.

- Vaikka sarjaputkisto onkin käytössä suojattu tulenkestä-
35 vällä materiaalilla suoralta kosketukselta sulaan metal-
liin, se on siitä huolimatta alttiina erittäin korkeille
lämpötiloille ja voi muuttua näiden lämpötilojen vaiku-

01 tuksesta taipuisaksi ja vääntyä sen vuoksi korkeimpien
kaasunpaineiden vaikutuksesta.

Edellä esitetyt ongelmat ovat ratkaistavissa käyttämällä
05 syöttökammiona tai sarjaputkistona valettua ja/tai hit-
sattua metallikotelointia, joka koostuu syöttöaukollisesta
takaseinästä, yhden tai useamman ulostuloaukon käsittä-
västä etuseinästä ja sivuseinästä, joka yhdistää mainitun
etu- ja takaseinän sekä, mainitun etu- ja takaseinän yh-
10 distäessä edelleen välissään olevan tai olevat tuet.

On suositettavaa, että tukirakenne muodostaa kaasuputken,
joka on suljetusta päästään kaasutiiviisti liitettynä
(esim. hitsaamalla) etuseinään, ja avoin pää muodostaa
15 syöttöaukon, putken sivuseinissä olevien reikien pääs-
täessä kaasun virtaamaan syöttöaukon ja ulostuloaukon tai
-aukkojen välillä.

Vedetty tulenkestävä tanko voidaan liittää kaasutiiviisti
20 ulostuloaukon kaulaan puristuskansiliitoksella. Puristus-
kansiliitos on puristettava kiinnityskansitiiviste, ta-
vallisesti rengas, jonka läpi tulenkestävä tanko voidaan
työntää, ja kierteitetty holkki, joka on asennettu tulen-
kestävän tangon ympärille. Kierteitetty holkki voidaan
25 ruuvata aukon sisä- tai ulkopuolelle, käyttäen tarvit-
taessa adapteria, puristamaan puristuskansiliitos niiden
väliin, aiheuttaen sen puristumisen tulenkestävää tankoa
vasten, muodostaen siten kaasutiiviin liitoksen.

30 Edellä olevasta tarkastelusta voidaan päätellä, että
puristuskansiliitoksen on kestävä erittäin korkeita
lämpötiloja ja sen vuoksi se on tarkoituksenmukaista
valmistaa grafiitista. Yksi joustavan grafiittimetallin
muoto, joka sopii erityisen hyvin tämän keksinnön tar-
35 koituksiin, on lehtigrafiitti. Lehtigrafiittia on kauppal-
lisesti saatavana tuotemerkillä "Flexicarb" (TAVARAMERKKI)
yhtiöstä Flexicarb Graphite Products Ltd., Heckmondwike,

01 Yorkshire, Englanti.

Tulenkestävät tangot on valmistettu kaasua läpäisemättömästä materiaalista, kuten esimerkiksi mulliitista, poltetusta alumiinisilikaatista tai toistokiteytetyistä alumiineista. Sellaisia tankoja on kaupallisesti saatavana termoelementtien suojastuskäyttöön.

Koska tulenkestävä osa on valmistettu kaasua läpäisemättömästä materiaalista ja se on liitetty puristuskansi-
10 tiivisteen kautta kaasutiiviisti aukkoon ja koska paineistettua kaasua toimitetaan näin suoraan kaasua läpäisemättömän tulenkestävän tangon läpäisyihin, kaasu ei voi hajaantua tulenkestävään injektorin runkoon. Tästä johtuen
15 kaassun tehokas kuljetus suliiin metalleihin onnistuu hyvin.

Tulenkestävässä tangossa on mieluiten useita kapillaari-reikiä tai -rakoja. Kummassakin tapauksessa nämä läpäisy-
20 ovat kukin riittävän pieniä, joten sulate ei käytössä pääse tunkeutumaan niiden sisälle. Tyypillisessä tapauksessa kapillaarireikien - tai -rakojen - halkaisija tai leveys on 0,2 mm ja 0,6 mm välillä.

On suotavaa, että tulenkestävät tangot on sijoitettu en-
nalta määrättyyn muotoon tehokkaan kaasun sulatteeseen
suihkutuksen optimoimiseksi. Tangot voivat olla esimerkiksi sijoitettuuina tasavälein injektorirungon pituusakselin ympärille, esim. kehänä, tai lukuisina samankeskis-
30 sinä kehämuodostelmina.

Keksinnön mukainen injektorori voidaan asentaa kaasuinjektorilaitteeseen, kuten kansainvälisessä patenttihakemuksessamme nro W088/08041 on selitetty ja vaadittu. Silloin
35 se korvaa tulpat 312, jotka on esitetty W088/08041:n piirroksissa.

01 Keksintö käsittää sulametalliastian, esim. valusangon, jossa on eristävä vuoraus ja keksinnön mukainen, sulamista vastaan varmistettu injektorikiinnitettynä vuorauksen vastaanottopään aukkoon.

05

Keksintöä selitetään seuraavassa yksityiskohtaisemmin, ainoastaan esimerkin avulla, viitaten oheisiin kuvioihin, joissa:

10 Kuviossa 1 näkyy aikaisempi kaasuinjektiolaitte asennettuna astian, kuten valusangon, pohjaan;

Kuviossa 2 on keksinnön mukaisen injektioilaitteen pitkitäisleikkaus;

15

Kuviossa 3 on suurennettu katkonainen pitkittäisleikkaus kuvion 2 laitteesta;

20 Kuviossa 4 on katkonainen pitkittäisleikkaus toisesta injektioilaitteesta, johon kuuluu keksinnön mukainen kaasuinjektori;

25 Kuviossa 5 on pitkittäisleikkaus kaasunsyöttöjärjestelmästä, jota voi käyttää keksinnön mukaisten injektorien yhteydessä.

30 Piirroskuvio 1 esittää kaasumaisten aineiden, esim. sulaa metalliin suihkuttamiseen soveltuvan aikaisemman laite-tyypin. Laitteessa, joka on W088/08041:n kohteena, on suutinkappale (310) astian (12) seinään (10) asentamista varten. Suutinkappaleessa (310) on läpäisy (311), joka on suljettu kaasunpurkauspäästään tulpalla ja tulppa (312) on läpäistetty kapillaarireiillä (313) ja syöttöputki (316) on liitetty tiiviisti siihen. Syöttöputki (316) ulottuu pitk-
35 kin läpäisyä (311) tulpan (312) kohdalta ja päättyy otto-osaan (324), jonka välityksellä putki saa kaasua ulkoisesta kaasuputkijärjestelmästä (315), joka on puolestaan

01 liitettynä paineistettuun kaasunsyöttöön.

Kuten käy ilmi, astiassa (12) on metallikuori (14) ja tulenkestävä vuoraus (16), jossa on tässä tapauksessa
05 pohja-aukko (18) suutinkappaletta (310) varten. Kuviosta 1 käy ilmi, että tässä tapauksessa suutinkappaleeseen (310) on liitetty kolmen tulenkestävän osan, A, B ja C, asennelma. Mikäli kuitenkin niin halutaan, osa (310) voi olla pelkästään yhdestäkin kappaleesta.

10

W088/08041:n opetusten mukaisesti syöttöputkea (316) voi ympäröidä panoselementti (340), jossa on tietty tulenkestävä eristys.

15 Edellä lyhyesti selitetyistä injektiolaitteen yksityiskohdista ja vaihtoehtoisista toteutuksista saa lisätietoja patentista W088/08041.

Patentissa W088/08041 julkistetussa laitteessa on tulenkestävästä materiaalista valmistettu injektiotulppa (312),
20 johon on porattu useita kapillaarireikiä (313). Paineistettu kaasu ohjataan syöttöputken (316) tulpan (312) koko alapään pintaan. Tämä järjestely on käytännöllinen, muttei läheskään ihanteellinen, kuten olemme edellä todenneet.

25 Seuraavassa selitettävä kaasuinjektori on ensisijaisesti, vaan ei pelkästään, tarkoitettu käytettäväksi patentissa W088/08041 esiteltyjen laitteiden tai niiden kanssa samankaltaisten laitteiden yhteydessä. Periaatteessa tällä kaasuinjektorilla voi korvata esimerkiksi kaikki valusangon pohjassa aikaisemmin käytetyt huokoiset tiilet tai
30 tulppajärjestelyt.

Kuviot 2 ja 3 esittävät tämän keksinnön mukaista parannettua kaasuinjektoria.

35

Injektorissa (50) on kaasutiivis syöttökammio (51), jossa on syöttöaukko, johon syöttöliitin (53) on kiinnitetty;

01 sen tarkoituksena on liittää kaasutiiviisti toisiinsa
 syöttöputki (316) ja syöttökammio (51). Tässä tapauksessa
 syöttökammio on täysmetallinen hitsattu kapseli, jonka
 toisella puolella on syöttöaukko. Kammion (51) vastak-
 05 kaisella puolella on useita aukkoja (54).

Jokaiseen aukkoon (54) on kytketty kaasuputki, jonka
 seinämät ovat kaasua läpäisemättömät. Putket (56) on
 kytketty kukin omaan aukkoonsa (54) toisiinsa kiinnitty-
 10 villä kierreliitoksilla, jotka on varmennettu lukkomut-
 terein (58). Tiivistearinetta on sivelty kierteisiin ennen
 putkien (56) ja syöttökammion (51) asennusta, jotta saa-
 taisiin aikaan kaasutiivis liitos jokaisen putken (56) ja
 syöttökammion (51) välille. Kaasuputket (56) ulottuvat
 15 injektorin (50) kaasunpurkauspäähän (59).

Jokaisen putken (56) sisällä on vedetty tulenkestävä tanko
 (60), joka sementoidaan putken sisään asennuspaikalla.
 Sementtikerros on ilmaistu kuvion 3 kohdassa 61. Tangot
 20 ilmi, tangot (60) ulottuvat putkien (56) koko pituudelle,
 vaikka, mikäli niin halutaan, ne voisivat päättyä hieman
 ennen mainittujen syöttökammioon (51) kytkettyjen putkien
 loppupäätä.

25 Vedetyt tulenkestävät tangot (60) ovat mieluiten kuumen-
 netussa tilassa. Jokainen tanko on vedetty sisältämään
 ainakin yhden, ja mieluummin useamman, pituusakselin
 suuntaisen kaasuläpäisyn. Tämä tai jokainen läpäisy on
 mitoiltaan riittävän suuri päästämään kaasu kulkeutumaan
 30 vapaasti astiassa (12) olevaan sulatteeseen, mutta liian
 pieni päästääkseen sulatteen tunkeutumaan merkittävässä
 määrin läpäisyyn.

Kuten mainittu, kussakin tulenkestävässä tangossa (60) on
 35 mieluiten useita kaasuläpäisyjä. Ne voivat olla pitkit-
 täisiä kapillaarireikiä tai kapeita rakoja, tai näiden
 yhdistelmiä. Sopivia tankoja on kaupallisesti saatavana

01 moniläpäisytermoelementtiputkina.

Lukuun ottamatta purkauspäitä, putket (56) on asennettu injektorin (50) tulenkestävään runkoon (62). Syöttökammio
05 (51) on myös osittain upotettu runkoon (62).

Kuten todetaan, injektoriin (50) syöttökammion (51) kautta syötetty kaasu voi tulla ulos injektorista (50) ainoastaan putkien (56) purkauspäästä. Näin ollen rungon (62) itsensä
10 kautta ei kulje lainkaan kaasua sulatteeseen, joten monet aiemmin mainitut ongelmat on täten ratkaistu. Tämän vuoksi rungon (62) ei tarvitse olla valmistettu korkean luokan tulenkestävästä materiaalista eikä sitä sen lisäksi tarvitse sulkea metallivaippaan. Runko (62) on valmistetta-
15 vissa mukavasti ja edullisesti sementtimäisestä valettavasta materiaalista, jolloin se on valmiiksi valukelpoinen syöttökammiota (51) ja putkia (56) varten. Tällainen valumateriaali voisi olla "CP26", jota myy Hinckley-yhtymä, Sheffield, Englanti.

20 Täten on ajateltavissa, että injektorissa (50) voisi olla vain yksi kaasuputki (56), mutta mieluiten useita, esim. 5 tai 10 samanlaista putkea (56). Putket (56) on järjestetty ennalta määritetyn sarjan mukaisesti siten, että injektorin valmistaminen käy helposti ja toisaalta optimoidaan
25 samalla kaasun tehokas kuljettaminen sulatteeseen. Putket (56) on sijoitettu esimerkiksi samalle etäisyydelle injektorin pituusakselista, toisiinsa nähden tasavälein ja kehän muotoon. Putkien (56) määrästä riippuen ne voivat
30 olla asennettuina pituusakseliin nähden usealle samankeskiselle kehälle.

Vedetyissä tulenkestävissä tangoissa voi olla mikä tahansa sopiva määrä kaasuläpäisyjä. Niissä voi kussakin olla
35 esimerkiksi vaikka kymmenen läpäisyä, sijoitettuina kehäksi järjesteltyinä tangon pituusakselin ympärille.

- 01 Kuten piirroksista käy ilmi, syöttökammio on esimerkiksi kevytteräksestä hitsattu (tai juotettu) valmiste. Kammion voisi kuvitella olevan valmistettu hukkavalusydäimestä.
- 05 Kuten edellä on mainittu, injektorirunko (62) ei ole tavallisesti koteloitu metallivaippaan. Se asennetaan suutinsaan (310) käyttäen verrattain heikkoa sementtiä. Injektorirunko (62) yhdessä putkineen (56) ja syöttökammioineen (51) voidaan vetää ulos suutinosasta (310), kun
- 10 se täytyy vaihtaa. Injektori (50) voidaan vetää mukavasti ulos kierteitetyllä vetimellä, joka on kytketty syöttöliittimeen sen jälkeen, kun syöttöputki (316) on irrotettu siitä.
- 15 Kuvio 4 kuvaa toista tämän keksinnön mukaista injektorityyppiä. Injektorissa (150) on kaasutiivis edellä aikaisemmin kuvioden 2 ja 3 yhteydessä esitetyn kaasuinjektorin tyyppinen syöttökammio (151). Kammiossa on syöttöaukko, johon on kiinnitetty syöttöliitin (153), jonka
- 20 tarkoituksena on liittää syöttöputki (316) ja syöttökammio (151) kaasutiiviisti toisiinsa. Kammiossa (151) on useita aukkoja (154).
- Jokaiseen aukkoon (154) on kiinnitetty kierreliitoksella
- 25 kevytteräksestä valmistettu avopäinen, yleensä lieriömäinen putkiosa (155), jota jatkossa nimitetään adapteriksi; sen sisäpinnalla on ruuvikierre holkin (156) ulkopinnalla olevaa kierrekiinnitystä varten. Holkki voi olla valmistettu myös kevytteräksestä. Aukon (154) ja adapterin (155)
- 30 välinen liitos on kaasutiivistetty käyttämällä lämpökäsiteltyä kuparivälilaattaa (157). Holkin (156) sisällä on edellä kuvatun tyyppinen vedetty tulenkestävä tanko (158), jonka pää rajoittuu adapterin (155) sisäpinnan olakkeiseen alueeseen (159). Toisen olakkeisen alueen (160) adapterin
- 35 sisäpinnalla on puristuskansitiivisterengas (161), joka on valmistettu puristettavasta lehtigrafiitista, joka ympäröi tulenkestävää tankoa (158). Injektorin valmistuksen aikana

01 kierteitetty hokki (156) kierretään tiukasti adapteriin (155), puristamalla siten puristuskansitiivisterengasta (161) siten, että se muodostaa kaasutiiviin liitoksen tulenkestävää tankoa (158) vasten.

05

Lukuun ottamatta purkauspäitä, joita ei ole esitetty kuviossa 4, tulenkestävät tangot upotetaan injektorin tulenkestävään runkoon. Syöttökammio (151) ja puristustii-
 10 visteliitin (155, 156, 161) upotetaan myös osittain runkoon (162), joka voi olla, kuten toteutusten selityksissä kuvioissa 2 ja 3 on edellä mainittu, valmistettu sementtimäisestä valettavasta materiaalista. Valettava materiaali voi mieluiten sisältää metallikuituja, esimerkiksi teräskuituja (esim. ruostumatonta terästä) runkoa vahvis-
 15 tavana keinona. Runko (162) voi olla kuumennettu tai kuumentamaton, mutta edullisinta on kuumentaa se lämpöshokikestävyyyden parantamiseksi. Vaihtoehtona valamiselle ja sen jälkeen kuumentamiselle runko voidaan valmistaa puristamalla ja sen jälkeen kuumentamalla.

20

Injektorissa voisi kuvitella olevan vain yksi kaasunsyöttötanko, mutta niitä tulisi mieluummin olla useampia, esim. 5 tai 10 samanlaista tankoa. Tangot on järjestetty
 25 ennalta määritettyyn muotoon, jonka valintaperusteena on toisaalta helpottaa injektorin valmistusta ja toisaalta optimoida kaasun tehokas siirtäminen sulatteeseen. Tangot on sijoitettu esimerkiksi yhtä etäälle injektorin pituus-
 akselista, kehämäiseen muotoon ja tasavälein. Tankojen lukumäärästä riippuen, ne voivat olla sijoitettuina pi-
 30 tuusakselin ympärille ja usealle samankeskiselle kehälle.

Syöttökammio (151) on valmistettu ykköskevytteräsvalusta (163), josta saadaan etuseinä (164) ja sivuseinä (165). Sivuseinän reunasyvennykseen on hitsattu kevytteräslevystä
 35 tehty pyöreä laatta (166), josta muodostuu syöttökammion takaseinä. Yleensä lieriömainen, kevytteräksestä valmistettu ontto osa (167) ulottuu taka- ja etuseinän (166 ja

01 164) läpi siten, että lieriömäisen osan suljettu pää (168)
 hitsataan etuseinään (164) ja keskiosa hitsataan takasei-
 nään (166) kaasutiiviin liitoksen aikaansaamiseksi. Tämän
 05 osan (169) takaseinästä (166) ulospäin suuntautuvan lie-
 riömäisen osan ulko- ja sisäpinta kierteitetään, kier-
 teitetyn sisäpinnan mahdollistaessa kaasuputken (316)
 kiinnittämisen. Lieriömäiseen osaan tehdään reikiä (170)
 kaasun virtaamisen mahdollistamiseksi syöttöaukkona toi-
 mivasta osan avoimesta päästä aukkoihin (154).

10

Kaasuputkena toimimisen lisäksi sekä etu- että takalevyyn
 hitsattu lieriömäinen osa toimii tukena, joka estää syöt-
 tökammion vääntymisen korkean paineen ja lämpötilan vai-
 kutuksesta.

15

Kuten edellä on mainittu, injektorirunkoa ei yleensä ko-
 teloida metallivaippaan. Se asennetaan suutinosaan (310)
 verrattain heikkoa sementtiä käyttäen. Injektorirunko
 (162) yhdessä tulenkestävine tankoineen ja syöttökammioi-
 20 neen (151) voidaan vetää ulos suutinosasta (310), kun se
 on vaihdettava. Injektori (150) voidaan mukavasti vetää
 ulos kierteitetyllä vetimellä, joka on kytketty lieriö-
 mäisen osan (167) kierteitettyyn ulkopintaan sen jälkeen,
 kun syöttöputki on irrotettu siitä.

25

Injektorit (50) ja (150) on suunniteltu erityisesti käy-
 tettäviksi patentissa W088/08041 julkistettujen kaltai-
 sissa injektioilaitteissa, mutta niitä voidaan soveltaa
 myös laajemmin. Niitä voisi asentaa esimerkiksi yksin-
 30 kertaisella tavalla astian tulenkestävän vuorauksen sisään
 sijoitettuihin reiitettyihin lohkoihin. Syöttöliitin
 (53/153) voisi tällöin vain työntyä esiin astian kuoresta
 kaasunsyöttölinjan suoraa liittämistä varten.

35

Esimerkkitapauksessa viisi tulenkestävää tankoa on kes-
 kitetty halkaisijaltaan 65 mm kehään ja ne ylittävät tu-
 lenkestävän rungon (62/162) pituuden. Runko on 41 cm

- 01 pituinen ja sen halkaisija suippenee syöttöaukon 14,2
cm:stä purkauspään 11 cm:iin. Tulenkestävien tankojen
halkaisija on 16 mm ja jokaisessa on kehäasennelman muo-
dossa kymmenen kaasunläpäisyreikää, kunkin halkaisijan
05 ollessa 0,6 mm.

Kuviossa 1 esitetyssä suutinosan (312) ulommassa tulen-
kestävässä osassa C on keskellä aukko syöttöputken (316)
ja panoselementin (340) "siansaparosilmukan" mahduttamista
10 varten. Syöttöputken (316) silmukan tarkoituksena on vai-
mentaa kaikki suutinosan ja kaasunsyötön syöttöosan (324)
väliset liikkeet, estäen tai minimoiden siten kaikki kaa-
sunsyöttöjärjestelmän liitosten jännitykset ja varmistaa
täten järjestelmän vuodottomuuden. Kuten edelleä on jo
15 mainittu, tämän keksinnön mukaista injektoria voi käyttää
liitettynä suutinosajärjestelyyn ja kaasun syöttöjärjes-
telmään kuvion 1 esittämällä tavalla. Injektoria voi kui-
tenkin käyttää myös kaasunsyöttöjärjestelmän yhteydessä,
kuten kuviossa 5 on esitetty. Tässä tapauksessa on käy-
20 tetty muunnettua suutinosaa. Ulompi tulenkestävä osa C on
korvattu osalla C', jossa on huomattavasti pienempi kes-
kiaukko ja "siansaparosilmukka" sekä hylsy (340) on jä-
tetty pois. Kuviossa 5 syöttöpytki (316) ulottuu reiän
(271) läpi suutinosan ulommassa osassa C', syöttöputken
25 (316) loppuosa, kehä (274), menee läpi puristusliitoksen
(273, 274, 275), jossa on lehtigrafiittinen puristuskan-
sitiiviste. Puristusliitoksen (273, 274, 275) tarkoituk-
sena on säilyttää kaasutiivis liitos syöttöputken (316)
pään ympärillä, myötäillen samalla jokaista suutinosajär-
30 injektorin ja syöttöputken välistä liikettä, joka voi
johtua käytön aikaisesta lämpölaajenemisesta. Tämä jär-
jestely korvaa kuviossa 1 esitetyllä "siansaparosilmu-
kalla" hoidetun järjestelyn. Kaasunsyöttöjärjestelmä
sisältää putken (276) ja yksisuuntaisen venttiili-asennel-
35 man, johon lähteestä (ei kuvassa) tuleva kaasu syötetään.
Venttiili-asennelmassa on venttiilikammio (277), venttiili-
kotelo (278) ja venttiiliputki (279). Venttiilikammion

01 sisällä on kuparinen "uimuri" (280), jossa on kaasulä-
 päisyt (281 ja 282). Käytössä kaasu kulkeutuu venttiili-
 kammioon (277), pakottaen kupariuimurin (280) kohti meno-
 aukon suodinta (283), joka pysyy paikallaan venttiili-
 05 putken (279) ja venttiilin ylälevyn (284) välissä. Kaasu
 virtaa kaasuläpäisyjen (281 ja 282) läpi suodattimen (283)
 kautta venttiilin ylälevyssä (284) olevan aukon läpi ulos.
 Kun kaasunsyöttö katkaistaan, uimuri putoaa takaisin
 venttiilikammion pohjaa vasten.

10

Venttiilin kannen ja tukilevyn väliin puristettu venttiili-
 tiiviste (286) pitää ne kaasutiiviisti kiinni toisis-
 saan. Tukilevyssä (285) olevan aukon (287) putki (288) on
 kuparia. Syöttöputken (316) loppuosa ulottuu aukkoon (287)
 15 saakka.

Tukilevyn (285) ja injektorin suutinosan ulomman lohkon C'
 väliin on laitettu teräslevy (289), johon on hitsattu pu-
 ristusliitoksen (273, 274, 275) runko.

20

Kun injektorilaitetta puretaan, esimerkiksi injektori-
 tulppaa vaihdettaessa, yksisuuntainen venttiiliasennelma,
 tukilevy (285) ja teräslevy (289) poistetaan. Niitä uu-
 sittaessa kaasutiivis liitos on uudelleen varmistettava.

25

Käytännössä, ja osaksi nimenomaan lämpölaajenemisesta
 johtuen, on erittäin vaikea varmistaa kaasutiivis liitos
 levyjen (289 ja 285) välille litteää tiivistettä käyttäen.
 Tämän vuoksi käytetään tiivisterengasjärjestelyä, joka
 käsittää esimerkiksi kevytteräksestä (teräslaatu EN3)
 30 valmistetun tiivisterenkaan (290) ja esim. ruostumatto-
 malla teräksellä vahvistetusta asbestilangasta, jonka
 lämpötilan kesto on 815°C, valmistetun rengastiiviste-
 en (291).

35

Kuviossa 5 esitetty kaasunsyöttöjärjestelmä tarjoaa vuo-
 dottoman kaasunsyötön kuviossa 4 esitettyyn injektoriin.
 Kuvatun kaasunsyöttöjärjestelmän lisäetu syntyy vielä

- 01 kuparikomponenttien (280, 284, 288) käytöstä. Kun tämän
keksinnön mukaisten injektorien etuna on niiden parannettu
kestävyys, on vain kuviteltavissa, että tulenkestävät
tangot ja niitä ympäröivä tulenkestävä runko saattaisivat
05 murtua valusangon vuorauksen liiallisen kulumisen vaikutuksesta. Tämän luulisi olevan harvinainen tapahtuma, mutta tapahtuessaan se voisi johtaa sulan metallin tunkeutumiseen kaasunsyöttöputkeen. Mikäli tällainen tilanne
syntyisi, kuparikomponentit (280, 284, 288) johtaisivat
10 nopeasti lämmön pois sulasta metallista, jähmettämällä sen ja tiivistämällä järjestelmän siten, ettei sula metalli pääse vuotamaan ympäristöön.

- Kuviossa 5 esitetty kaasunsyöttölaite on tarkoitettu
15 etenkin valusankolaitteissa käytettäväksi.

- Keksintö soveltuu kaasun syöttämiseen korkealämpötilaisiin nesteisiin, kuten valusangon kaltaisissa astioissa oleviin sulatettuihin metalleihin. Keksinnön vuoksi tähänastiset
20 kaasuinjektioinnin kaasuhaaviot minimoituvat ja nesteeseen saadaan aikaan tehokas kaasuinjektio. Ruiskutettavaa kaasua voi käyttää nesteen sekoittamiseen, sen termiseen tai koostumukselliseen homogenointiin, avustamaan lisäaineiden leviämistä tai muuttamaan nesteen koostumusta nesteen ja
25 kaasun kemiallisella reaktiolla.

01 Patenttivaatimukset

1. Sulaa metallia sisältävää astiaa varten tarkoitettu kaasuinjektori, joka on t u n n e t t u siitä, että se
05 koostuu metallivaippaisesta kaasunsyöttökammioista, jossa on syöttöaukko ja vähintään yksi ulostuloaukko; vedetty tanko, joka ulottuu injektorin kaasunpurkauspäähän, joka on valmistettu riittävän kaasuläpäisemättä tulenkestävästä materiaalista ja jossa on vähintään yksi pi-
10 tuusaskelin suuntainen kaasuläpäisy, joka toimii yhteydessä kaasunsyöttökammion kanssa ja on mitoiltaan niin pieni, ettei sulate pysty käytön aikana tunkeutumaan läpäisyn tai läpäisyjen sisään; vedetty tanko on kiinnitetty kaasutiiviisti kaasunsyöttökammion aukkoon ja upotettu
15 injektorin tulenkestävään runkoon, tangon purkauspäätä lukuun ottamatta.

2. Vaatimuksen 1 mukainen kaasuinjektori, joka on t u n n e t t u siitä, että siinä vedetty tanko on kiinnitetty
20 kaasutiiviisti puristuskansiliitoksella ulostuloaukkoon.

3. Vaatimuksen 2 mukainen kaasuinjektori, joka on t u n n e t t u siitä, että siinä puristuskansiliitoksessa on kansitiivisteosa, joka on valmistettu puristettavasta
25 grafiittimateriaalista, esimerkiksi lehtigrafiitista.

4. Vaatimuksen 1 mukainen kaasuinjektori, joka on t u n n e t t u siitä, että vedetty tanko on koteloitu putkeen, jossa on kaasua läpäisemätön seinä, joka on valmistettu
30 esimerkiksi ruostumattoman teräksen kaltaisesta metallista, putken ollessa kaasutiiviisti liitettynä ulostuloaukkoon.

5. Vaatimuksen 4 mukainen kaasuinjektori, joka on t u n n e t t u siitä, että vedetty tanko on sementoitu put-
35 keen.

01 6. Sulaa metallia sisältävää astiaa varten tehty injek-
 tori, joka on t u n n e t t u siitä, että se käsittää
 seuraavaa: kaasunsyöttökammio, jossa on syöttöaukko ja
 ulostuloaukko, mainitun ulostuloaukon ollessa kiinnitet-
 05 tynä kaasutiiviisti siihen puristuskansiliitoksen väli-
 tyksellä, vedetty tanko, joka ulottuu injektorin kaasun-
 purkauspäähän, vedetyn tangon ollessa tehty riittävän
 kaasualäpäisemättömästä tulenkestävästä materiaalista ja
 sisältäen ainakin yhden akselinsuuntaisesti ulottuvan
 10 kaasunläpäisyn, läpäisyn ollessa yhteyessä kaasunsyöttö-
 kammioon ja mitoiltaan niin pieni, ettei sulate pääse
 käytön aikana juurikaan tunkeutumaan läpäisyyn tai lä-
 päisyihin, tangon ja puristuskansiliitoksen ollessa
 upotettuina injektorin tulenkestävään runkoon, lukuun
 15 ottamatta tangon purkauspäätä.

7. Sulametalliastiaa varten tehty injektor, joka on
 t u n n e t t u siitä, että se käsittää syöttöaukolla ja
 ulostuloaukolla varustetun kaasunsyöttökammion ja putken,
 20 jonka kaasualäpäisemätön seinä on liitetty kaasutiiviisti
 jälkimmäiseen ja joka ulottuu injektorin kaasunpurkaus-
 päähän, putken sisälle koteloidun vedetyn tulenkestävän
 tangon, joka päättyy putken purkauspäähän ja jossa on
 ainakin yksi akselinsuuntaisesti ulottuva kaasuläpäisy
 25 mitoiltaan niin pienenä, ettei sulate pääse olennaisesti
 tunkeutumaan käytössä yhteen tai jokaiseen läpäisyyn,
 putken ollessa upotettuna injektorin tulenkestävään
 runkoon, lukuun ottamatta sen purkauspäätä.

30 8. Minkä tahansa edellä mainitun vaatimuksen mukainen
 kaasuinjektor, joka on t u n n e t t u siitä, että
 siinä vedetty tulenkestävä tanko sisältää useita kapil-
 laarireikien tai kapeiden rakojen muotoisia läpäisyjä.

35 9. Minkä tahansa edellä mainitun vaatimuksen mukainen
 kaasuinjektor, joka on t u n n e t t u siitä, että
 siinä injektorin runko on tehty sementtimäisestä tu-

01 lenkestävästä valusta.

10. Minkä tahansa edellä mainitun vaatimuksen mukainen
kaasuinjektor, joka on t u n n e t t u siitä, että
05 siinä kaasunsyöttökammiossa on useita ulostuloaukkoja,
joista kuhunkin on kiinnitetty kaasutiiviisti vedetty
tanko.

11. Minkä tahansa edellä mainitun vaatimuksen mukainen
10 kaasuinjektor, joka on t u n n e t t u siitä, että
siinä kaasunsyöttökammio on valettu ja/tai hitsattu
metallikotelo, joka käsittää takaseinän, jossa on
syöttöaukko, etuseinän, jossa on yksi tai useampia
ulostuloaukkoja, ja sivuseinän, joka yhdistää mainitun
15 etu- ja takaseinän, mainitun etu- ja takaseinän ollessa
lisäksi yhdistettyinä niiden välissä olevalla yhdellä tai
useammalla tukirakenteella.

12. Vaatimuksen 11 mukainen injektor, joka on t u n -
20 n e t t u siitä, että siinä tukirakenteen muodostaa
putkiosuus, jonka suljettu pää on kiinnitetty kaasutiiviisti etuseinään ja avvoim pää muodostaa syöttöaukon,
putken seinämän sisältäessä siinä olevia reikiä, jotka
mahdollistavat kaasun virtauksen syöttöaukon ja yhden tai
25 useamman ulostuloaukon välillä.

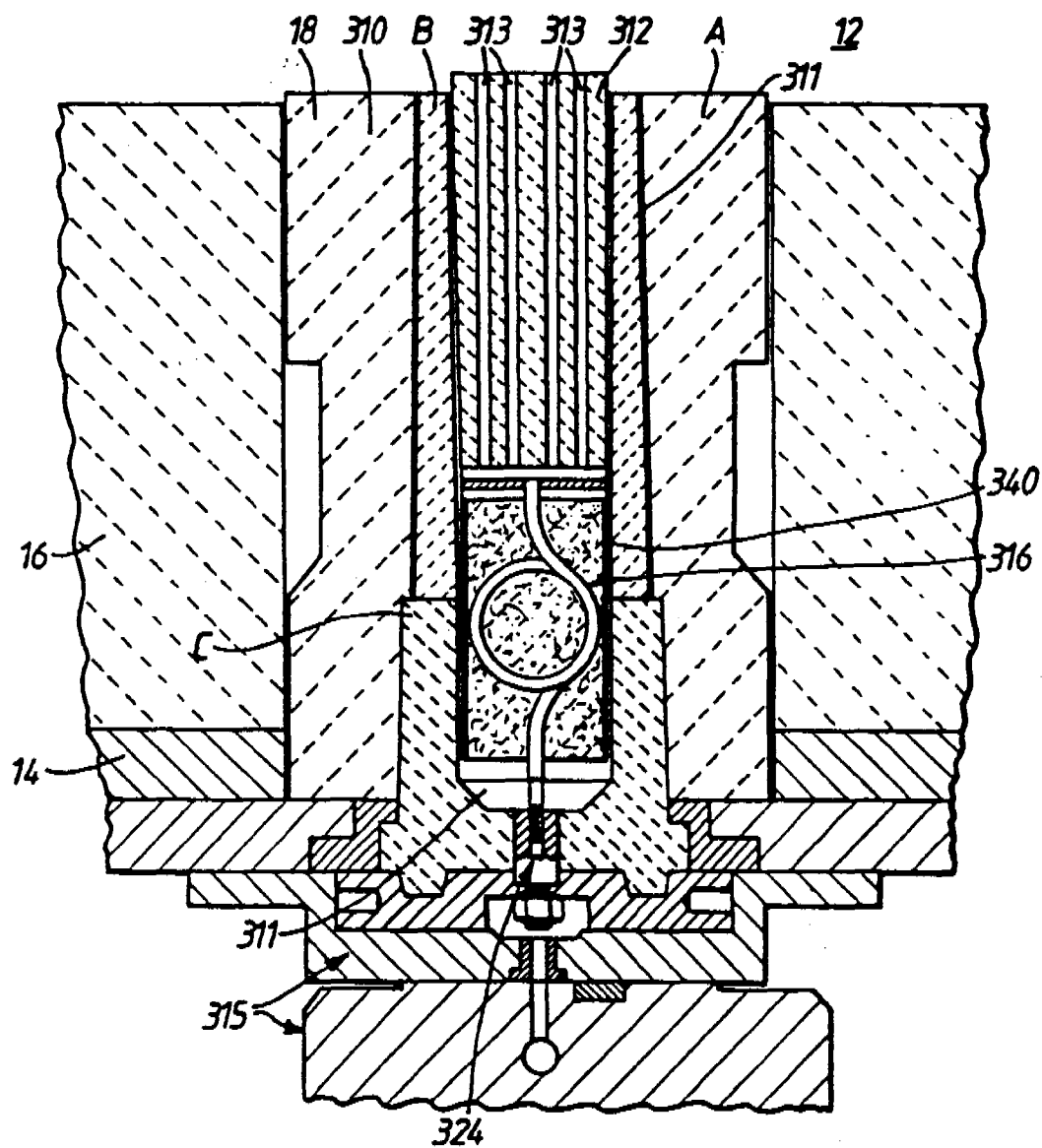


Fig.1

2/5

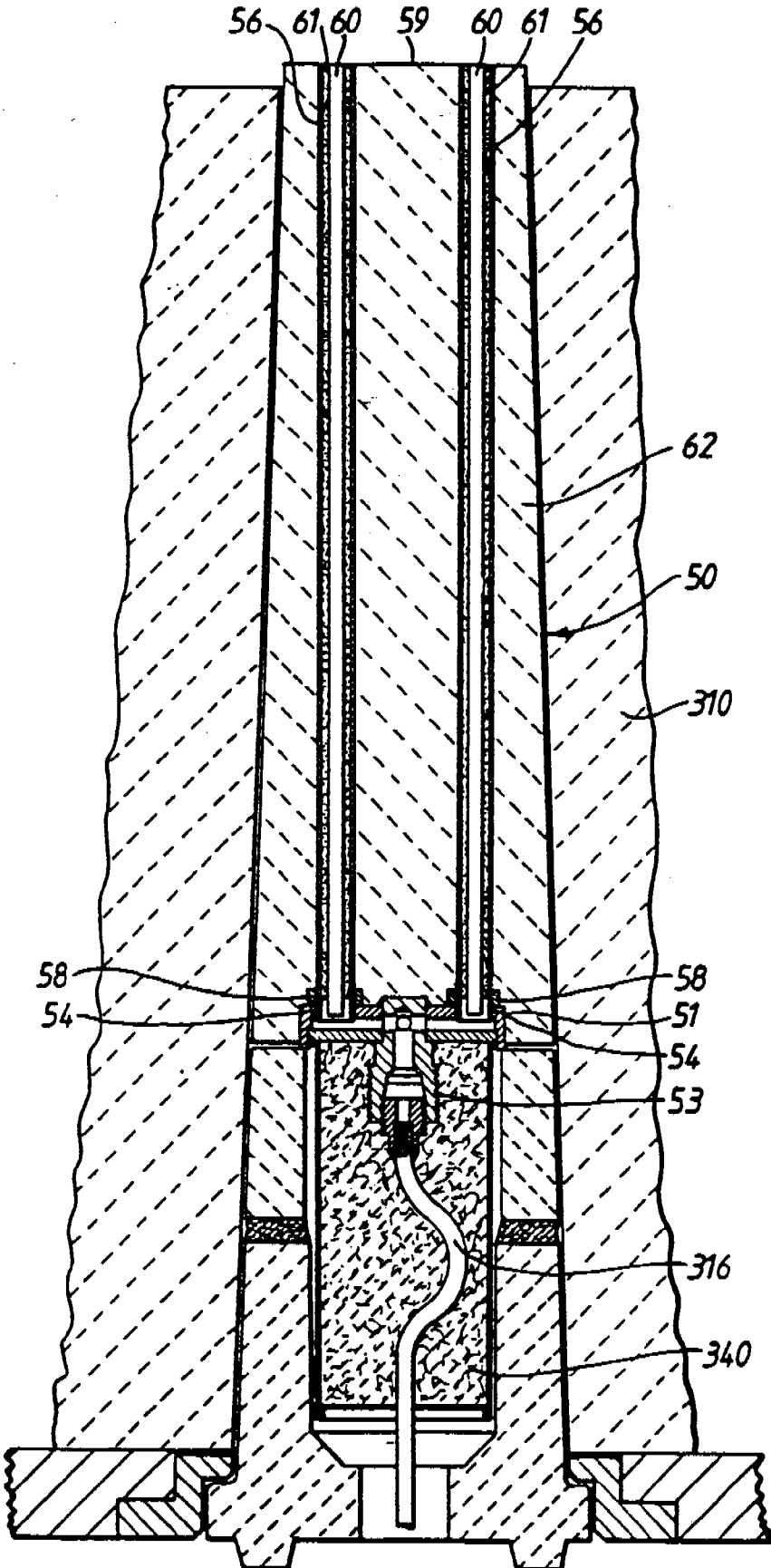


Fig.2.

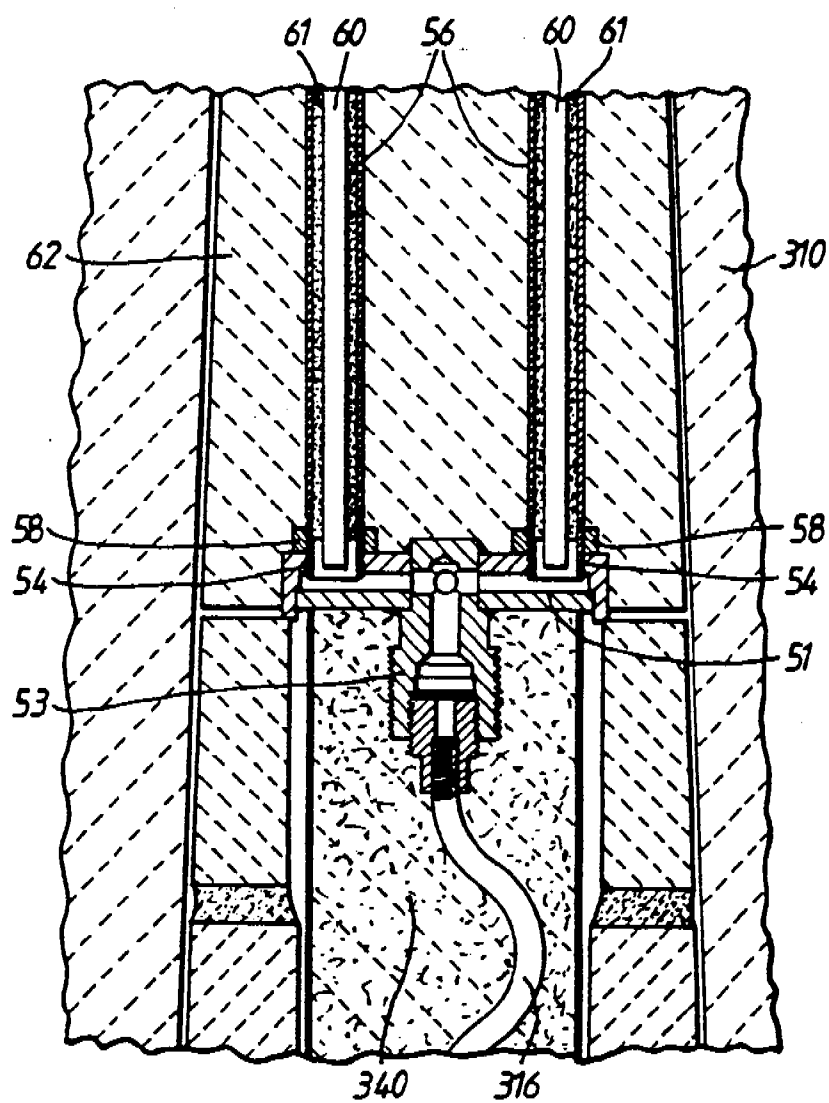


Fig.3.

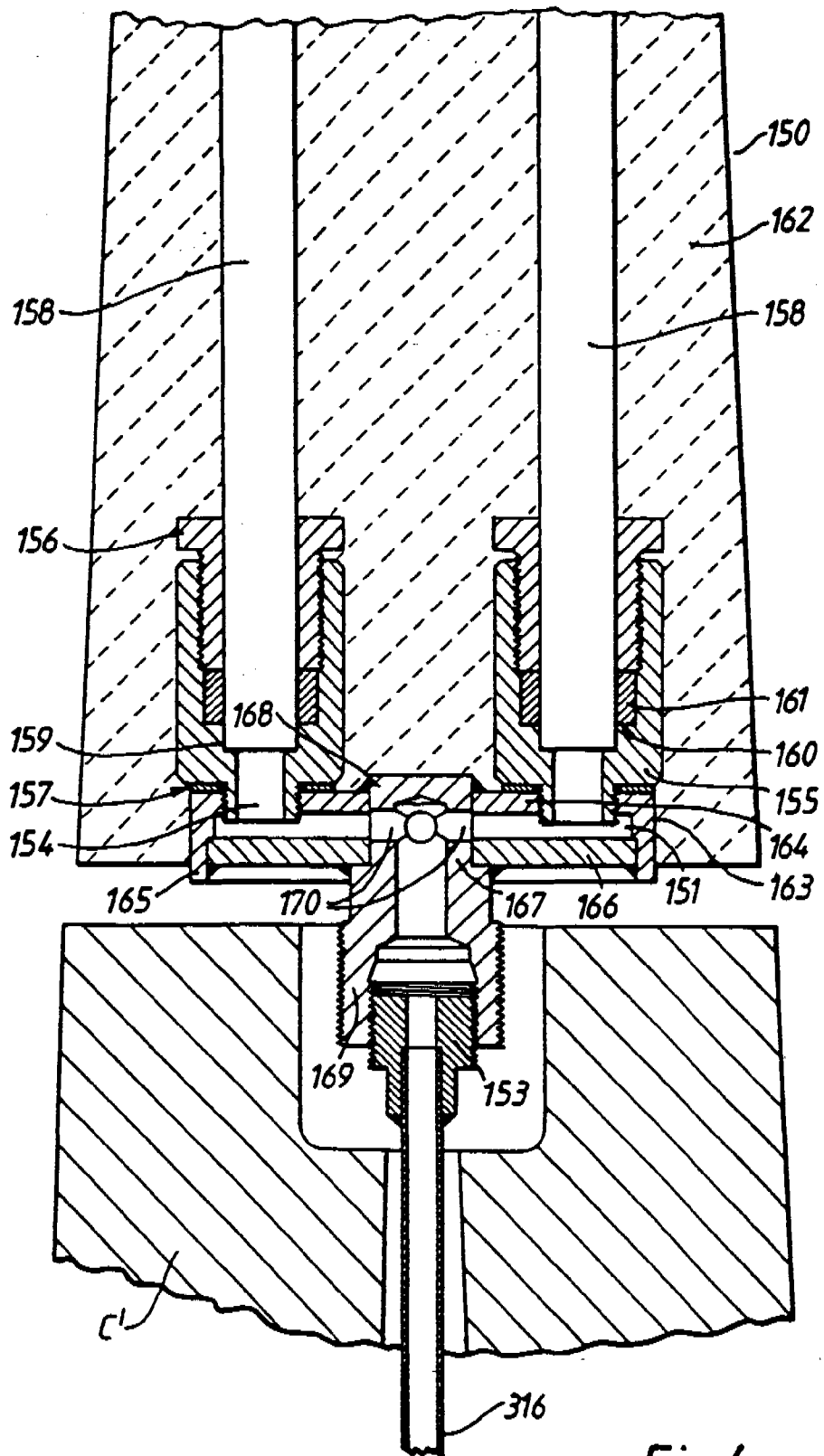


Fig.4.

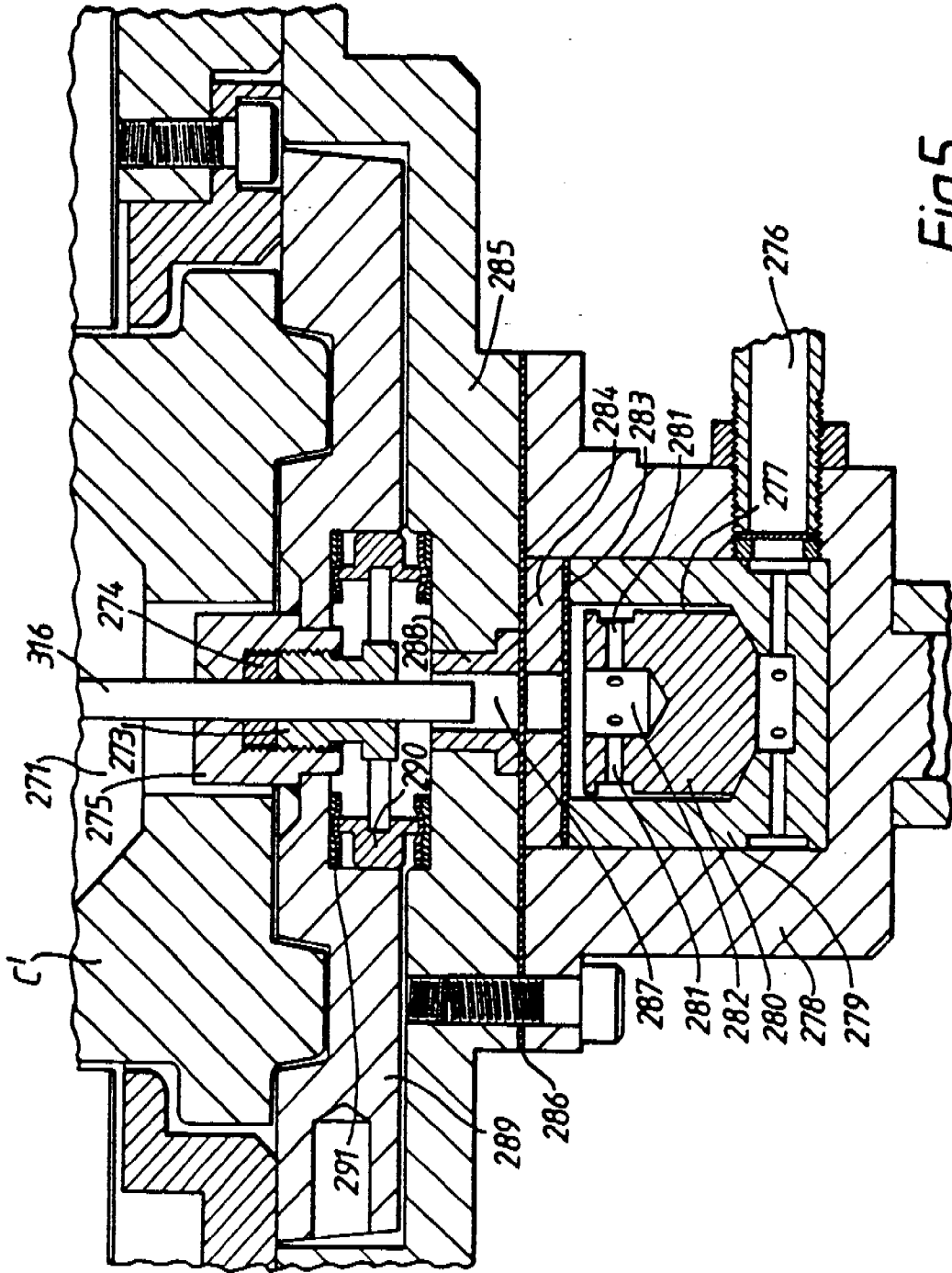


Fig.5.