



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

87017

C (15) Patentti myönnetty
Patent beviljat 10 11 1992

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

F 24J 2/00, 2/04

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	906338
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	21.12.90
(24) Alkupäivä - Löpdag	21.12.90
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	22.06.92
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.07.92

(71) Hakija - Sökande

1. Heliotherm Oy, Karjalantie 10-12, 48600 Karhula, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Möller, Holger, Isoympyrä 2 A 7, 49400 Hamina, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: **Berggren Oy Ab**

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

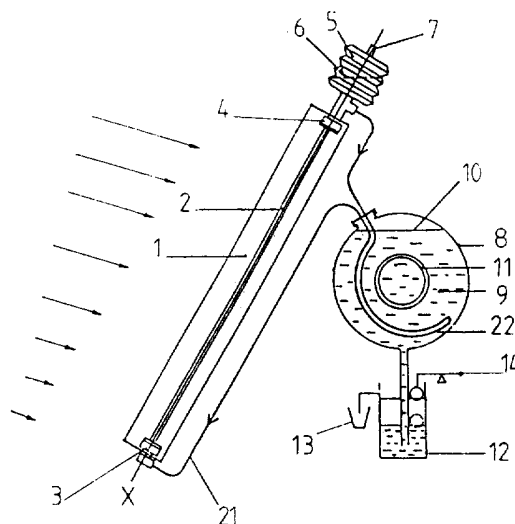
Aurinkoenergian keräyslaite
Uppsamlingsanordning för solenergi

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI A 813131 (F 24J 3/02), GB C 2147408 (F 24J 2/10), US A 4644934 (F 24J 2/30),
US A 4601281 (F 26J 2/04), US A 4644935 (F 24J 2/04)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Aurinkoenergian keräyslaite, joka käsittää pitkänomaisen, poikkileikkaukseltaan parabolisen heijastinelementin (1), joka on asennettu kallistettuun asentoon, sekä heijastinelementin polttopistekohtaan sijoitetut, elementin koko pituudelta ulottuvat, keskenään yhdensuuntaiset vastaanottoputket (2), jotka on liitetty nestettä sisältävään kiertojärjestelmään (21, 22). Mainittu järjestelmä toimii edelleen varaaajassa (8) olevan nesteen (9) lämmittämiseksi. Putkiston (2) alaja yläpäässä on venttiilit (3, 4), jotka sallivat vain ylöspäin tapahtuvan nestevirtauksen, jolloin laite toimii jaksollisesti siten, että neste purkautuu putkista (2) vasta sen saavuttua höyrystymispisteensä, jonka jälkeen putkisto (2) taas täyttyy. Venttiilin (4) yläpuolelle on sijoitettu joustava palje (5), joka ylläpitää tiettyä vastapainetta ylemmälle venttiilille (4).



En uppsamlingsanordning för solenergi, vilken omfattar ett långsträckt, till tvärsnittet paraboliskt reflektorelement (1), vilket monterats i lutande läge, samt i reflektorelementets brännpunkt placerade, utmed elementets hela längd sig sträckande inbördes parallella mot-tagningsrör (2), vilka anslutits till ett vätska innehållande cirkulationssystem (21, 22). Nämnade system tjänar till uppvärmning av vätska (9) i en beredare (8). Vid rörgruppens (2) undre och övre ändar befinner sig ventiler (3, 4), vilka tillåter endast en vätskeströmning uppåt, varvid anordningen fungerar periodiskt så, att vätskan uttöms från rören (2) först då den uppnått sin förångningspunkt, varefter rören (2) igen fylls. Ovanför ventilen (4) befinner sig en eftergivlig bälg (5), vilken upprätthåller ett bestämt mottryck för den övre ventilen (4).

Aurinkoenergian keräyslaite

Keksinnön kohteena on aurinkoenergian keräyslaite, johon
5 kuuluu pitkänomainen, poikkileikkaukseltaan kaareva, sisä-
pinnaltaan heijastava heijastinelementti, joka on asennettu
kallistettuun asentoon heijastava sisäpinta aurinkoon päin,
heijastinelementin viivamaiseen polttopistekohtaan sijoitet-
tu, olennaisesti heijastinelementin koko pituudelta ulottu-
10 va, heijastunutta aurinkosäteilyä vastaanottava vastaanot-
toelementti, joka on liitetty nestettä sisältävään kierto-
järjestelmään ja joka toimii mainitun nesteen lämmittämisek-
si.

15 Tunnetuissa tämäntapaisissa keräyslaitteissa eli aurinko-
paneleissa nesteen kierto tapahtuu jatkuvasti ja tasaisesti
nesteen lämmitessä vastaanottoelementissä. Yleensä lämpötila
jää kuitenkin niin pieneksi, että keräyslaitteen tehollinen
käyttö yhdessä suolaliuos ja faasimuutoslämmönvaihtimen
20 kanssa on vailla hyötyä, jollei käytetä apuna lämpöpumppua
tai lisäenergialähteitä, kuten öljy- tai sähköenergiaa.
Tämä sen vuoksi, että varajaan syötetyn veden pitäisi
täyttää vähimmäislämpötilavaatimus 95°C.

25 Tunnettujen aurinkoenergian keräyslaitteiden putkielementit
ovat myöskin monimutkaisia ja kalliita sekä yleensä huoltoa
vaativia ohuiden putkitiehyiden sekä heikon kierron vuoksi.

Yleensä voidaan todeta, että ei ole kiinnitetty huomiota
30 tällaisten keräyslaitteiden tai panelien ensisijaiseen
epäkohtaan eli huonoon lämpökiihtyvyyteen. Jos esimerkiksi
sekapilvisenä päivänä aurinko tulee esiin pilvien takaa,
niin seuraavan 10 minuutin aikana taataan kierto niukasti
ja alilämpöisenä, joten keräyslaitteen tuotto jää epätyydyt-
35 täväksi.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on nyt eliminoida
nämä haitat sekä aikaansaada keräyslaite, jossa saavutetaan

riittävä lämpökiihtyvyys ja riittävä kierrätysnesteen lämpötila myöskin kohtalaisen epäedullisissa auringonsäteilyolosuhteissa ja jolla myöskin päästään melko edulliseen ja huoltovapaaseen rakenteeseen.

5

Keksinnön perusidea on siinä, että keräyslaitteen kierrätysneste toimii kahdessa faasissa siten, että neste päästetään purkautumaan jaksollisesti vastaanottoelementistä vastasen saavutettua höyrystymislämpötilansa. Tämän toteuttamiseksi on keksinnölle tunnusomaista se, että vastaanottoelementin sekä ylä- että alapäässä on vain ylöspäin suunnatun nestevirtauksen salliva nesteventtiili, jolloin nesteventtiilit auringon lämpösäteilyn vaikutuksesta toimivat jaksollisesti siten, että ylempi venttiili avautuu, kun vastaanottoelementissä oleva neste saavuttaa höyrystymispisteensä ja alempi venttiili päästää vastaanottoelementtiin lisää nestettä vasta, kun elementti on olennaisesti purkautunut.

Edullisesti järjestetään ylemmän venttiilin yläpuolelle tietyn vastapaineen ylläpitävä nestetila, esimerkiksi jousikuormitettu palje, josta neste johdetaan edelleen kiertoonsuhteellisen ohueksi mitoitettun kierrätysputken kautta.

Itse vastaanottoelementti muodostuu sopivimmin useista suhteellisen ohuista yhdensuuntaisista putkista, jolloin venttiilit voivat sijaita kulloinkin putkien päissä olevissa kokoojakappaleissa.

Kierrätysneste voi olla hyvän lämmönjohtokyvyn omaava liuos, jonka kiehumispiste on alueella 120-140°C.

Keksintöä ja sen muita piirteitä ja etuja selostetaan seuraavassa esimerkin muodossa ja viitaten oheiseen piirustukseen, jossa

kuva 1 esittää osittain kaaviomaisesti keksinnön mukaista keräyslaitetta sivulta katsottuna,

kuva 2 esittää keräysselementin rakennetta päästä katsottuna, ja

kuvat 3 ja 4 esittävät suuremmassa mittakaavassa laitteen nesteventtiiliä sivusta katsottuna sekä leikkauksena.

- 5 Keräyslaitteen olennainen osa on heijastinelementti 1, joka on pitkänomainen sekä poikkileikkaukseltaan parabolinen, kuten paremmin selviää kuvasta 2. Heijastinelementin sisäpinta on päällystetty auringonsäteilyä hyvin heijastavalla pinnoitteella.
- 10 Heijastinelementin viivamaisessa polttopisteessä sijaitseva vastaanottoelementti 2 muodostuu keksinnön mukaisesti useista rinnakkaisista ohuista putkista, jolloin lämpösäteilyn kohdistuessa putkinippuun, säteily saadaan vangituksi suurelta osin putkinipun välikuiluihin. Tästä on etuna se,
- 15 että saavutetaan samalla sekä suuri tehollinen kohtiopinta että minimaalinen takaisinsäteily ympäristöön. Putkien yläpinta 2a voi olla kiillotettu.

- 20 Heijastimen kääntöakseli X yhtyy putkinippuun 2 ja putket pysyvät paikoillaan, kun heijastinta käännetään auringon asennon mukaisesti.

- Vastaanottoelementti eli putket 2 sisältävät kierrätysliuosta, jonka kiehumispiste on esimerkiksi noin 130°C. Kierto
- 25 tapahtuu suhteellisen ohuen putken 21 kautta, joka putki muodostaa lämmityselementin 22 lämmönvaraajassa 8. Myös lämmönvaraaja 8 on täytetty hyvän lämmönjohtokyvyn omaavalla liuoksella 9. Lämmönvaraaja on suljettu tila ja nestepinnan 10 yläpuolella vallitsee alipainetta.

- 30 Lämmönvaraajan sisään on sijoitettu käyttöveden putkikierukka 11, josta saadaan lämmin käyttövesi. Lämmönvaraajan alapuolelle on sijoitettu tasaustia 12, joka on edelleen varustettu ylivuodolla 13 sekä rajakatkaisimella 14, joka
- 35 lämpötilan noustessa liikaa ja nesteen 9 paisuessa käynnistää tehostetun ulosoton elementistä 11 tai vaihtoehtoisesti kääntää heijastimen pois päin auringosta.

Keksinnössä on olennaista se, että kierrätysneste toimii kahdessa faasissa siten, että se päästetään ulos jaksottaisesti vastaanottoelementistä 2 vasta sen saavuttaessa kulloinkin höyrystymispisteensä. Tämän vuoksi on elementin 2 sekä ala- että yläosaan sijoitettu vain ylöspäin suunnatun virtauksen salliva nesteventtiili 3 vastaavasti 4. Lisäksi on elementin yläpäähän sijoitettu vastapaineen ylläpitävä tila, tässä tapauksessa jousikuormitettu palje 5. Kuvassa on palkeessa olevan nesteen yläpinta merkitty numerolla 6 ja palkeen yläpäässä oleva huoltoventtiili merkitty numerolla 7.

Keräyslaite toimii siten, että kun vastaanottoelementissä 2 oleva neste saavuttaa höyrystymislämpötilansa, venttiili 4 aukeaa ja höyry purkautuu palkeeseen 5. Tällöin alempi venttiili 3 pysyy paineen vaikutuksesta kiinni.

Kun vastaanottoelementti on purkautunut, sulkeutuu venttiili 4 ja alempi venttiili 3 avautuu sekä sallii nesteen pääsyn taas elementtiin 2. Samalla jatkuu kuumen nesteen purkautuminen palkeista 5 kuumennuselementtiin 22. Tällä tavalla taataan se, että kiertoneste ei pääse pois vastaanottoelementistä vajaalämpöisenä, mikä on olennaista koko varaajan 8 toiminnalle.

Kuvissa 3 ja 4 on esitetty erästä mahdollista venttiilien toteutusta. Venttiilikappale 17 on yksinkertaisesti putkien 2 päissä olevaan kokoojaan 15 sijoitettu uimuri 17, joka on ainetta, jolla on samaa suuruusluokkaa oleva ominaispaino kuin itse kierrätysliuoksella. Venttiilikappaleen 17 kartiopinta tiivistää kokoojakappaleen 15 kartiopintaa 16 vasten estäen liuoksen virtausta alaspäin kokoojassa 15. Venttiilikappaleen 17 yläosassa on rivat 19 ja sen alaosassa rivat 18, jotka ohjautuvat kokoojan 15 sisäseinää vasten, mutta sallivat välistään liuoksen ylöspäin tapahtuvaa virtausta. Kokoojassa 15 oleva sisäpuolinen olake 20 rajoittaa venttiilikappaleen 17 liikettä ylöspäin.

Eräässä käytännön kokeessa todettiin, että esimerkiksi keräyslaitteen ryhtyessä toimimaan kylmällä kierrätysliuoksella vastaanottoelementin 2 ensimmäiseen purkaukseen eli venttiiliin 4 avautumiseen kului aikaa noin 70 sekuntia.

- 5 Keräyslaitteen saavutettua toimintalämpötilansa, jakson pituus oli vastaavasti noin 10 sekuntia. Putket 2 samoin kuin kierrätysputki 21 oli tavallista ohutseinäistä ruostumatonta terästä, ulkohalkaisija 7-8 mm ja seinämän paksuus 0,15 mm. Kierrätysliuoksen kiehumispiste oli noin 130°C.

Patenttivaatimukset

1. Aurinkoenergian keräyslaite, johon kuuluu pitkänomai-
nen, poikkileikkaukseltaan kaareva sisäpinnaltaan heijastava
5 heijastinelementti (1), joka on asennettu kallistettuun
asentoon heijastava sisäpinta aurinkoon päin, ja heijas-
tinelementin viivamaiseen polttopistekohtaan sijoitettu
olennaisesti heijastinelementin koko pituudelta ulottuva,
heijastunutta aurinkosäteilyä vastaanottava vastaanottoele-
mentti (2), joka on liitetty nestettä sisältävään kiertojär-
10 jestelmään ja joka toimii mainitun nesteen lämmittämiseksi,
tunnettu siitä, että vastaanottoelementin (2) sekä ylä- että
alapäässä on vain ylöspäin suunnatun nestevirtauksen salliva
nesteventtiili (3, 4), jolloin nesteventtiilit (3, 4) aurin-
gon lämpösäteilyn vaikutuksesta toimivat jaksollisesti
15 siten, että ylempi venttiili (4) avautuu, kun vastaanot-
toelementissä oleva neste saavuttaa höyrystymispisteensä
ja alempi venttiili (3) päästää vastaanottoelementtiin (2)
lisää nestettä vasta kun elementti (2) on olennaisesti
purkautunut.

20

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen keräyslaite, tunnettu
siitä, että ylemmän venttiilin (4) yläpuolelle on järjestet-
ty tietyn vastapaineen ylläpitävä nestetila (5), josta neste
johdetaan edelleen kiertoon.

25

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen keräyslaite, tunnettu
siitä, että mainittu nestetila on jousikuormitettu palje
(5), ja että kierrätysputki (2) on mitoitettu niin ohueksi,
että vastapaine säilyy palkeessa (5).

30

4. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen keräyslaite,
tunnettu siitä, että vastaanottoelementti (2) muodostuu
useista suhteellisen ohuista yhdensuuntaisista putkista,
jolloin venttiilit (3, 4) sijaitsevat putkien päässä ole-
35 vissä kokoojakappaleissa.

5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen keräyslaite, tunnettu
siitä, että vastaanottoelementti (2) käsittää 5-7 pienen

välimatkan päähän toisistaan sijoitettua ohutseinäistä metalliputkea.

- 5 6. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen keräyslaite, **tunnettu** siitä, että venttiili (3, 4) muodostuu aksiaalisesti liikkuvasta venttiilikappaleesta (17), jolla on katkaistun kartion muotoinen tiivistyspinta.
- 10 7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen keräyslaite, **tunnettu** siitä, että venttiilikappaleessa (17) on ainakin osittain venttiilipesän sisäpintoja vasten ohjautuvat rivat (18, 19), jotka mahdollistavat nestevirtauksen venttiilikappaleen (17) ohi.
- 15 8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen keräyslaite, **tunnettu** siitä, että kierrätysnesteinä on hyvän lämmönjohtokyvyn omaava liuos, jonka kiehumispiste on noin 120°C.
- 20 9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen keräyslaite, **tunnettu** siitä, että kierrätysneste pakotetaan lämmönvaraajaan (8) sijoitetun lämmityselementin (22) läpi.
- 25 10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen keräyslaite, **tunnettu** siitä, että lämmönvaraaja (8) on lämmönvaihdin, johon on sijoitettu käyttövesikierukka (11) tai vastaava.

Patentkrav

1. Uppsamlingsanordning för solenergi, innefattande ett långsträckt, till tvärsnittet bågformigt och till sin inre yta reflekterande reflektorelement (1), vilket är placerat i lutande läge med den reflekterande inre ytan mot solen, och ett i reflektorelementets linjeartade brännpunkt placerat, väsentligen utmed reflektorelementets hela längd sig sträckande, reflekterad solstrålning mottagande mottagnings-element (2), vilket är anslutet till ett vätska innehållande cirkulationssystem och vilket fungerar för uppvärmning av nämnda vätska, **kännetecknad** av att vid mottagningsselementets (2) såväl övre som undre ände befinner sig en vätskeventil (3, 4) som endast tillåter uppåtriktad vätskeströmning, varvid vätskeventilen (3, 4) under inverkan av solens värme-strålning fungerar periodiskt så, att den övre ventilen (4) öppnar sig, då vätskan i mottagningsselementet uppnår sin förångningspunkt, och den undre ventilen (3) släpper in ytterligare vätska i mottagningsselementet (2) först då elementet (2) väsentligen urladdats.

2. Uppsamlingsanordning enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att ovanför den övre ventilen (4) anordnats ett vätskeutrymme (5) som upprätthåller ett visst mottryck och från vilket vätskan leds vidare till kretsloppet.

3. Uppsamlingsanordning enligt patentkravet 2, **kännetecknad** av att nämnda vätskeutrymme utgörs av en fjäderbelastad bälg (5), och att cirkulationsröret (2) dimensionerats så tunt, att mottrycket upprätthålls i bälgen (5).

4. Uppsamlingsanordning enligt patentkravet 1 eller 2, **kännetecknad** av att mottagningsselementet (2) utgörs av ett flertal relativt tunna parallella rör, varvid ventilerna (3, 4) är belägna i samlarstycken vid rörens ändar.

5. Uppsamlingsanordning enligt patentkravet 3, **kännetecknad** av att mottagningsselementet (2) omfattar 5-7 på ett litet avstånd från varandra belägna tunnväggiga metallrör.

6. Uppsamlingsanordning enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknad** av att ventilen (3, 4) består av en axiellt rörlig ventilkropp (17) som uppvisar en stympad konformig tätningsyta.

5

7. Uppsamlingsanordning enligt patentkravet 5, **kännetecknad** av att ventilkroppen (17) uppvisar åtminstone delvis mot ventilhusets inre ytor styrda flänsar (18, 19), vilka möjliggör en vätskeströmning förbi ventilkroppen (17).

10

8. Uppsamlingsanordning enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknad** av att cirkulationsvätskan utgörs av en lösning med god värmeledningsförmåga och med en kokpunkt på omkring 120°C.

15

9. Uppsamlingsanordning enligt patentkravet 7, **kännetecknad** av att cirkulationsvätskan tvingas genom ett i en värmeberedare (8) placerat uppvärmningselement (22).

20

10. Uppsamlingsanordning enligt patentkravet 8, **kännetecknad** av att värmeberedaren (8) utförs av en värmeväxlare, i vilken anordnats en bruksvattensspiral (11) eller dylik.

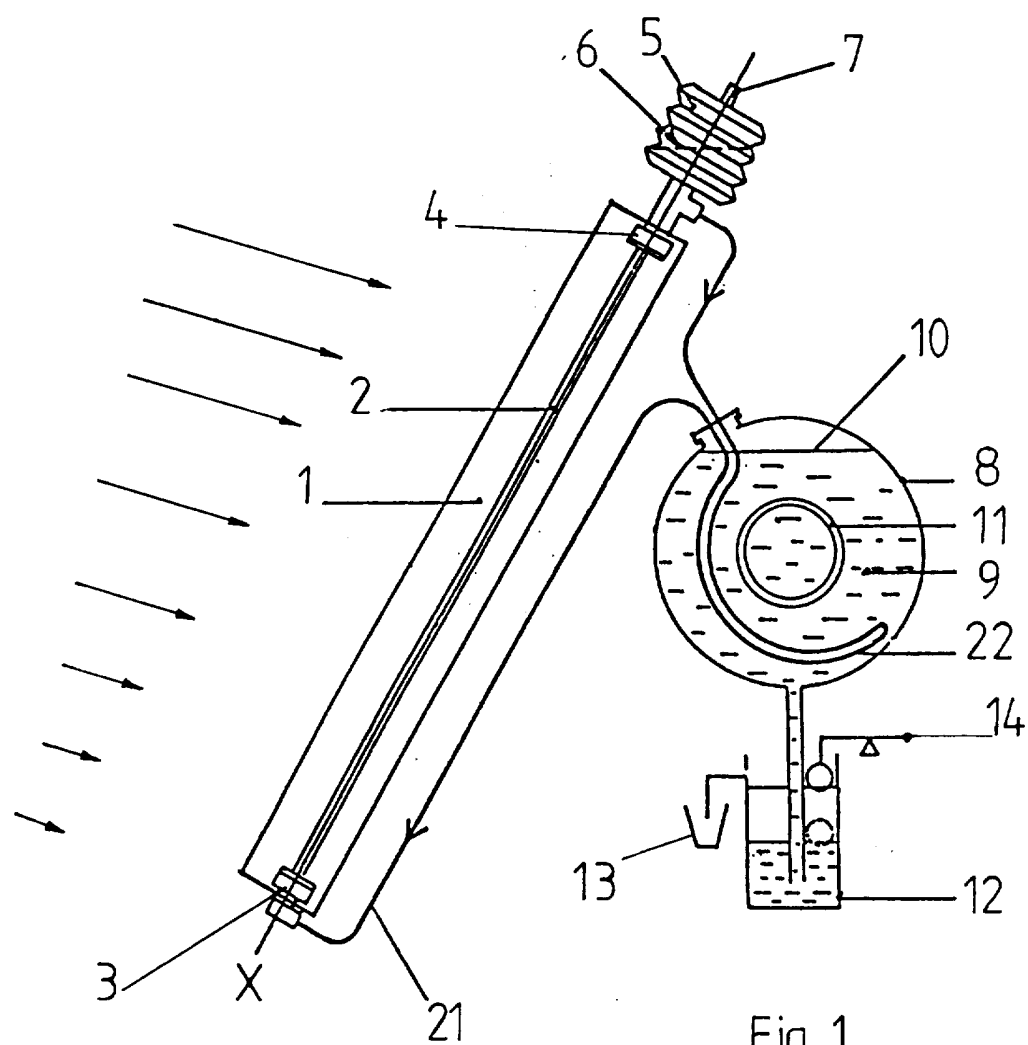


Fig. 1

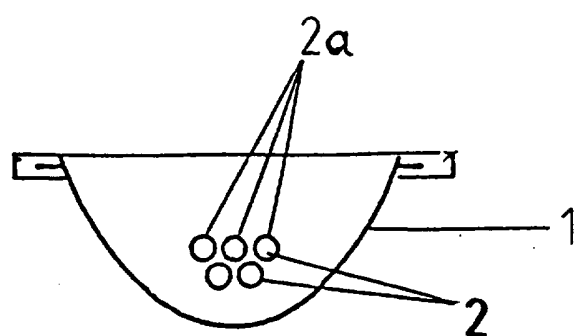


Fig. 2

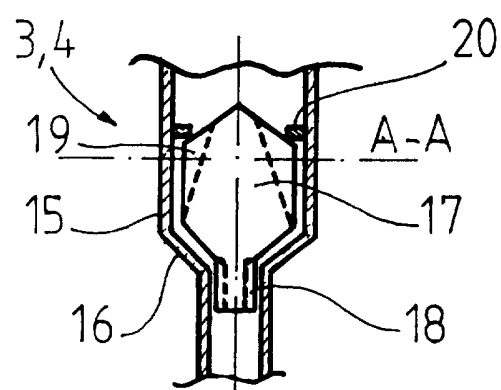


Fig. 3

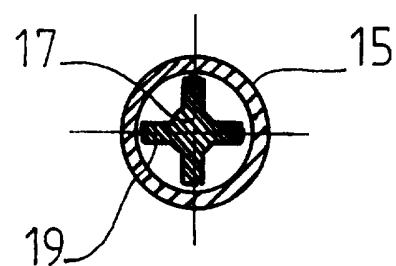


Fig. 4