



(12) **PATENTTIJULKAISU**
PATENTSKRIFT

(10) **FI 119892 B**

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

30.04.2009

(51) Kv.lk. - Int.kl.

F24J 2/12 (2006.01)

F24J 2/24 (2006.01)

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20070441

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag

04.06.2007

(24) Alkupaivä - Löpdag

04.06.2007

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

05.12.2008

SUOMI – FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(73) Haltija - Innehavare

1 • Sämpi, Jouko, Saarentie 93, 28300 Pori, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 • Sämpi, Jouko, Saarentie 93, 28300 Pori, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud

Patenttitoimisto T Nieminen Oy, Kehräsaari B, 33200 Tampere

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Aurinkoenergian kerääjä ja menetelmä heijastinprofiilin valmistamiseksi
Solenergiuppsamlare och förfarande för framställning av en reflektorprofil

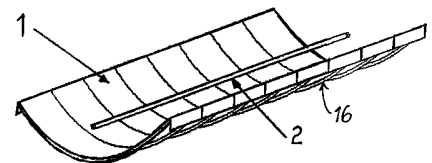
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

RU 2109225 C1, US 4205655 A, US 4505263 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Aurinkoenergian kerääjä, joka käsittää heijastusvälineenä pitkänomaisen profiilin, kuten parabolisen profiilin (1), mainitun profiilin olennaisesti pitkänomaiselle polttolinjalle sovitettuna kerääjäputkiston (2), johon on järjestetty nestekierto siten, että neste lämpiää auringon säteilyn johdosta mainitussa kerääjäputkistossa. Parabolinen heijastusväline on lämpölaajenemisen aiheuttaman profiilimuutoksen eliminoimiseksi tehty ohutlevystä paraboloidimuotoon siten, että mainittua profiilimuotoa säilyttävät jäykisterivat on muodostettu itse ohutlevystä tekemällä siihen taivutuksia profiilisuuntaa vastaan kohtisuorassa suunnassa ja että kerääjäputkiston (2) ulommaisena putkena on lasiputki (4), jolloin heijastusvälineeltä tulevat tämän putken ulkoreunoihinkin tulevat säteet kääntyvät olennaisessa määrin valon taitumisen johdosta putken (4) sisäpuolelle.

Solenergikollektor, som omfattar som ett reflexionsredskap en långformig profil, liksom en parabolisk profil (1), kollektorrörverk (2) anpassat på väsentligen långformig fokallinje av nämnda profil, i vilket rörverk vätske-cirkulation är arrangerad så att vätskan uppvärmer sig på grund av solstrålning i nämnda kollektorrörverk. Det paraboliska reflexionsredskapet är för eliminering av profiländringar orsakade av värmeutvidgningen gjort av tunnplåt till parabolisk form så att stelningsribbor som uppehåller nämnda profilform är tillverkade av själv tunnplåten genom att tillverka böjningar i den i riktningen vinkelrät mot profilriktningen och att som det yttersta röret i kollektorrörverket (2) är glassrör (4), varvid från reflexionsredskapet kommande strålar som möter också de yttersta kanterna av det här röret vänder sig i väsentlig grad på grund av ljusbrytning till insidan a,v röret (4)



AURINKOENERGIAN KERÄÄJÄ JA MENETELMÄ HEIJASTINPROFIILIN VALMISTAMISEKSI

5 Keksintö kohdistuu aurinkoenergian kerääjään, joka käsittää heijastusvälineenä pitkänomaisen profiilin, kuten parabolisen profiilin, mainitun profiilin olennaisesti pitkänomaiselle polttolinjalle sovitetun kerääjäputkiston, johon on järjestetty nestekierto siten, että neste lämpiää auringon säteilyn johdosta mainitussa kerääjäputkistossa ja lämmennyt neste johdetaan luovuttamaan lämpöenergiaa esim. lämmönsiirtimen avulla hyötykäyttöön.

10 Ennestään tunnetaan aurinkoenergian kerääjinä parabolisia peilejä pyöreinä peililinsseinä, jossa energia otetaan ulos keskitetysti peilin polttopisteestä sekä myös pitkänomaisina peilisarjoina, jolloin energia otetaan ulos putkesta, joka on sijoitettu kulkemaan peilien heijastuskeskittymälinjalle.

20 Pyöreän peilin haittana on, että se on tehtävä halkaisijaltaan suureksi, jotta peilien tarvittava lukumäärä ei nousisi kovin suureksi. Pyöreän peilin valmistaminen paraboliseksi on kallista, koska pintaa pitää muokata ja esim. alumiinilla se menettää kiiltonsä muokkauksessa. Kiilto pitää aikaansaada siihen myöhemmin jollain pinnoitustavalla. Toisaalta saatavissa olevat levykoot rajoittavat myös peilin kokoa, sillä peilin tekeminen on melko mahdotonta liittämällä useampia levyjä toisiinsa ahiiksi.

25 Pitkänomaisten parabolisten peilien haittana on parabolisuuden säilyminen ja jopa sen aikaansaaminen. Parabolisia profiileita on tehty mm. useista suorista rinnakkaisista peilikaistoista, jotka on kukin suunnattu kerääjäputkeen. Tällä ratkaisulla ei saada tarkkaa säteilykeskittymää kerääjäputkeen tai kerääjäputken halkaisijan on sitten oltava suurempi kuin mitä tarvitaan.

30 Myös parabolisia pitkänomaisia peilejä on tehty yhtenäisistä levyistä, joilla on peiliominaisuus mm. julkaisut US 4,296,737 ja JP 56155333. Näiden haittana on, että peilirungot ovat jotain muuta materiaalia kuin peili, jolloin materiaalin lämpölaajeneminen vaikuttaa peiliin ja muuttaa sen paraboloidimuotoa.

Edellä kuvattujen haittojen poistamiseksi on kehitetty uusi aurinkoenergian kerääjä, jonka avulla eliminoidaan olennaisesti aiempien ratkaisujen heikkouksia ja keksinnön mukaiselle kerääjälle on tunnusomaista, että parabolinen heijastusväline on lämpölaajenemisen aiheuttaman profiilimuutoksen eliminoimiseksi tehty ohutlevystä paraboloidimuotoon siten, että mainittua profiilimuotoa säilyttävät jäykisterivat on muodostettu itse ohutlevystä tekemällä siihen taivutuksia profiilisuuntaa vastaan kohtisuorassa suunnassa ja että kerääjäputkiston ulommaisena putkena on lasiputki, jolloin heijastusvälineeltä tulevat tämän putken ulkoreunoihinkin tulevat säteet kääntyvät olennaisessa määrin valon taittumisen johdosta putken sisäpuolelle.

Keksinnön mukaiselle kerääjän valmistusmenetelmälle on tunnusomaista että heijastusvälineelle, kuten kiiltävälle ohutlevylle taivutetaan parabolinen profiilimuoto ja heijastusvälineelle muodostetaan kantava ja muotonsa säilyttävä runko itse ohutlevyn avulla, taivuttamalla heijastusvälineen parabolisessa tilassa välineen pituussuuntaisesta levymitasta levyainetta ottaen litistettyjä ripoja, jotka ulkonevat heijastusvälineen sisä- tai ulkopuolelle.

Keksinnön mukaisen kerääjän ja sen valmistusmenetelmän etuna on, että kerääjä on tehtävissä kiiltopintaisesta ohutlevystä sen pintaa vaurioittamatta ja kun sen jäykistävä ja kerääjän muotoa säilyttävä runko on samaa materiaalia, ei lämpölaajeneminen lainkaan vääristä kerääjän paraboloidimuotoa. Kerääjästä tulee hyvin kevyt ja sen kääntely auringon mukaan on tehtävissä pienellä voimalla. Kun kerääjän paraboloidimuoto säilyy kaikissa tilanteissa, ei säteilyä viime kädessä imevän kerääjäputken halkaisijan tarvitse olla kovin suuri esim. 40 mm riittää sen ulkohalkaisijaksi ja säteet on siihen kohdistettavissa. Lämmön karkaaminen kerääjäputkesta on helposti estettävissä eristysjärjestelyn avulla, johon kuuluu uloimpana lasiputki ja sen sisäpuolella toinen lasiputki ja näiden välissä tyhjä. Samoin puolestaan auringon säteiden kääntyminen putkiston sisäosaa kohti tapahtuu uloimpaan putkeenkin osuvien säteiden osalta valon taittumisen johdosta, mikä parantaa keräyksen hyötysuhdetta.

Seuraavassa selitetään keksintöä lähemmin viittaamalla oheiseen piirustukseen, jossa

Kuvio 1 esittää kerääjäprofiilia ja keräysputkea sivulta.

Kuvio 2 esittää kuvion 1 ratkaisua varustettuna päädyillä.

Kuvio 3 esittää keräysputkistoa poikkileikkauskuvana.

Kuvio 4 esittää keräysputkistoa osittain leikattuna vinosti nähtynä.

Kuvio 5 esittää keräysputkistoa leikattuna sivulta.

5 Kuvio 6 esittää heijastusprofiilin jäykisteripojen vaiheittaista valmistusta.

Kuviossa 1 on kiiltäväpintaisesta ohutlevystä paraboliseen kaarimuotoon taivutettu profiili 1, joka on esim. kiiltopintaista alumiinilevyä. Profiilin 1 taustapuolella on jäykisterivat 16, jotka on puristettu itse levyä, silloin kun levy on ensin taivutettu paraboliseen kaarimuotoon. Jäykisteripojen 16 avulla profiili pitää muotonsa. Kerääjäputki 2 on sijoitettu profiilin polttolinjalle.

10

Kuviossa 2 on päädyt 13 kiinnitetty profiiliin 1. Päädyt ja niiden jatkeet ovat myös heijastavaa materiaalia ja ohjaavat säteitä profiiliin 1. Kerääjäputki 2 on kiinnitettävissä päätyihin 13. Päätyjen kautta koko yksikkö on tuettavissa esim. runkoon, joka hoitaa kerääjän kääntelyn auringon mukaan.

15

Kuviossa 3 esitetään keräysputkiston 2 eräs rakenne, johon kuuluu ulommaisina putkina kaksi lasiputkea 4 ja 6. Uloimmaisena putken 4 lasi on laadultaan pitkäaaltoista lämpösäteilyä läpäisevää, kuten kvartsilasia. Sisempi lasiputki 6 on kirkasta Duran[®]-putkea, joka läpäisee hyvin näkyvän valon alueen säteet, mutta johon pitkäaaltoisimmat säteet absorboituvat. Viitenumerolla 7 on esitetty rengaskehä eli se halkaisijatarkkuus, jolla tarkkuudella keräysputkea lähestyvät säteet vielä kääntyvät lasiputkissa 4 ja 6 valon taittumisen johdosta ainakin mustan putken 9 ulkopuolella olevaan nestetilaan 8. Varsinainen musta putki 9 on halkaisijaltaan olennaisesti vielä pienempi ja se voikin olla koska säteilyenergia jää joko mustaan putkeen 9 tai sen ympärillä olevaan nesteeseen 8 lämmittäen niitä.

20

25

Kuviossa 4 on keräysputken 2 rakenne, jossa lasiputkina ovat putket 4 ja 6, mustana putkena putki 9 ja sen sisällä oleva kylmän syötettävän nesteen tuloputki 11.

30

Kuviossa 5 on esitetty nestekierto keräysputkessa 2. Neste syötetään putkea 11 pitkin mustan putken 9 sisään. Putki 11 loppuu putken 9 sisälle jo noin ensimmäisen kolmannuksen matkalla. Syötettävää nestettä on siis sisimpänä keräysputkessa 2. Nestettä pääsee

virtaamaan putken 11 ja putken 9 välitilaan tiivisteelle 14 asti. Tässä välitilassa se ei juurikaan liiku ja toimii lähinnä eristeenä. Putkiston 2 toisesta päästä mustan putken 9 aukojen kautta neste pääsee mustan putken 9 ulkopuolelle rengastilaan, jossa se pääasiassa lämpenee ja se poistuu mustan putken 9 alkupään aukoista putken 11 ulkopinnalle ja sitä kautta poistoyhteelle 17, joka on varustettu termostaatilla 15. Nestettä kierrätetään pumppun avulla (ei näytetty). Putki 11 voi ulottua mustan putken 9 sisään alkupäästä noin 30 – 50 % matkalle.

10 Kuviossa 6 esitetään paraboloidimuotoon taivutetun ohutlevyprofiilin 1 jäykistyksen tekeminen jäykisteripojen 16 avulla samasta ohutlevystä. Työkaluna on profiilin sisäpuolella olevat osat 18 ja 19 sekä profiilin vastapuolella oleva vastinosa 20. Vaiheiden 1 – 9 avulla muodostetaan paraboloidimuodossa tuleva vekki eli litistetty taitos jäykisterivaksi 16 profiilin ulkopuolelle rypyttämällä ja venyttämällä ohutlevyä 1 paraboloidimuoto säilyttäen noin 15 –20 mm korkean taitoksen aikaansaamiseksi. Osa 18 on avattavissa hie-

15 man osina 18 a ja 18 b niin, että painin 19 voidaan painaa osien välistä ohutlevyyn kiinni ja alaspäin taitoksen mitan verran, vaihe 4. Vaiheessa 5 painin 19 vedetään pois ja vastaosan 20 osat a ja b puristetaan yhteen, jolloin taitos litistyy, vaiheet 6 ja 7. Vaiheissa 8 ja 9 työkalut avataan ja siirretään uuden muodostettavan jäykisterivan 16 kohdalle. Jäykisterivat 16 voidaan tehdä haluttaessa myös profiilin sisäpuolelle, mutta parempi vaihtoehto on tehdä ulkopuolelle..

20

Jäykisterivat 16 voi olla tasakorkea tai sen korkeutta voidaan pienentää profiilin 1 reunoja kohti mentäessä. Tämä saadaan aikaan painimen 19 alapään muodon avulla.

25

30

PATENTTIVAATIMUKSET

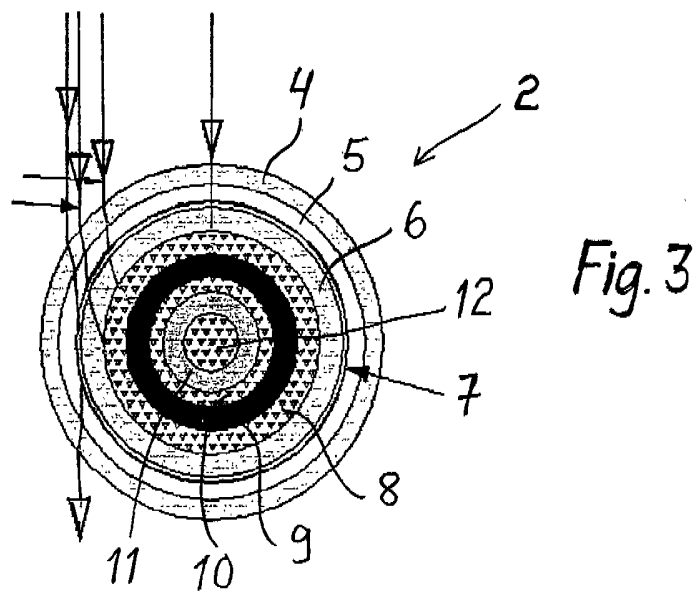
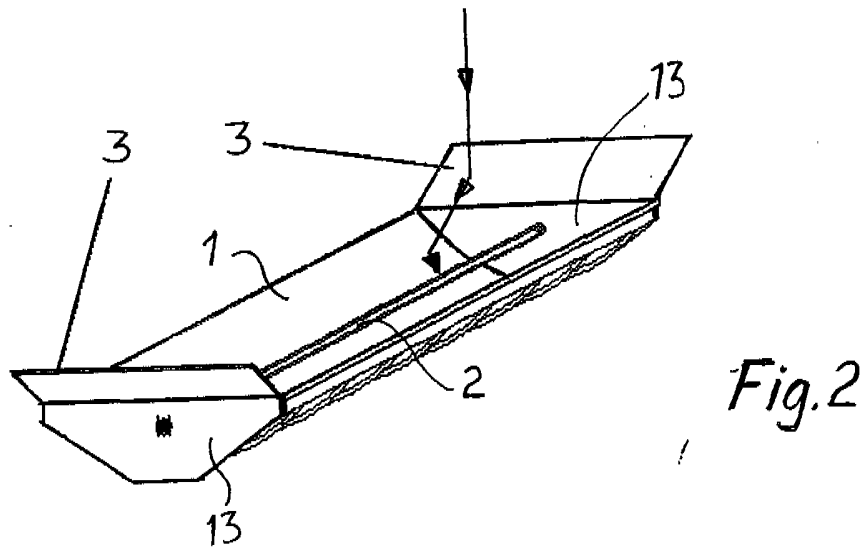
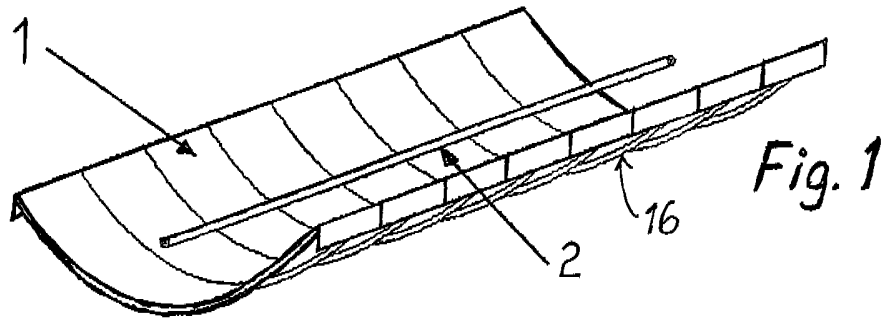
1. Aurinkoenergian kerääjä (1, 2), joka käsittää heijastusvälineenä pitkänomaisen profiilin, kuten parabolisen profiilin (1), mainitun profiilin olennaisesti pitkänomaiselle polttolinjalle sovitettun kerääjäputkiston (2), johon on järjestetty nestekierto siten, että neste lämpiää auringon säteilyn johdosta mainitussa kerääjäputkistossa ja lämmennyt neste johdetaan luovuttamaan lämpöenergiaa esim. lämmönsiirtimen avulla hyötykäyttöön, **tunnettu** siitä, että parabolinen heijastusväline (1) on lämpölaajenemisen aiheuttaman profiilimuutoksen eliminoimiseksi tehty ohutlevystä paraboloidimuotoon siten, että mainittua profiilimuotoa säilyttävät jäykisterivat (16) on muodostettu itse ohutlevystä tekemällä siihen taiputuksia profiilisuuntaa vastaan kohtisuorassa suunnassa ja että kerääjäputkiston (2) ulommaisena putkena on lasiputki (4), jolloin heijastusvälineeltä tulevat tämän putken ulkoreunoihinkin tulevat säteet kääntyvät olennaisessa määrin valon taittumisen johdosta putken (4) sisäpuolelle.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen aurinkoenergian kerääjä, **tunnettu** siitä, että kerääjäputkiston kaksi ulommaista putkea (4, 6) ovat lasia ja niiden välissä on tyhjä.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen aurinkoenergian kerääjä, **tunnettu** siitä, että lasiputken (4) tai sisemmän lasiputken (6) sisällä on musta putki (9), jonka molemmilla puolilla on kanavatila lämmitettävälle nesteelle.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen aurinkoenergian kerääjä, **tunnettu** siitä, lämmitettävä neste tuodaan mustan putken (9) sisään mustan putken sisään sovitettua putkea (11) pitkin, joka ulottuu mainitun putken (9) sisälle ainakin kolmasosamatkan verran mustan putken pituudesta.
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen aurinkoenergian kerääjä, **tunnettu** siitä, että lämmennyt neste on järjestetty poistuvaksi mustan putken (9) ulkopuolisesta rengastilasta (8).
6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen aurinkoenergian kerääjä, **tunnettu** siitä, että heijastinprofileihin kuuluu päädyt (13), joiden läpi tai joiden kannatukselle nesteputkisto (2) on sovitettu.

7. Menetelmä aurinkoenergian kerääjän valmistamiseksi, jossa menetelmässä aurinko-energiaa kerätään pitkänomaisella parabolisen profiilimuodon käsittävän heijastusvälineen (1) avulla ja pitkänomaisella nestekiertoisella kerääjäputkistolla (2), joka sijoitetaan heijastusvälineen polttolinjalle, **tunnettu** siitä, että heijastusvälineelle, kuten kiiltävälle ohutlevylle taivutetaan parabolinen profiilimuoto ja heijastusvälineelle muodostetaan kantava ja muotonsa säilyttävä runko itse ohutlevyn avulla, taivuttamalla heijastusvälineen parabolisessa tilassa välineen pituussuuntaisesta levymitasta levyainetta ottaen litistettyjä jäykisteripoja (16), jotka ulkonevat heijastusvälineen sisä- tai ulkopuolelle.
8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että jäykisteripa (16) taivutetaan vakiokorkeuteen koko parabolisen kaaren matkalla.
9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että jäykisteripa (16) taivutetaan kaaren keskikohdalla korkeammaksi kuin kaaren reunaosilla.

PATENTTKRAV

1. Solenergikollektor (1, 2), som omfattar som ett reflexionsredskap en långformig profil, liksom en parabolisk profil (1), kollektorrörverk (2) anpassat på väsentligen långformig fokallinje av nämnda profil, i vilket rörverk vätske-cirkulation är arrangerad så att vätskan uppvärmer sig på grund av solstrålning i nämnda kollektorrörverk och uppvärmd vätska ledes för att avlägga värme-energi för exempel med hjälp av en värmväxlare till utnyttjande, **kännetecknat** därav, att det paraboliska reflexionsredskapet (1) är för eliminering av profiländringen orsakad av värmeutvidgningen gjord av tunnplåt till en parabolisk form så att stelningsribbor (16) som uppehåller nämnda profilform är tillverkade av själv tunnplåten genom att tillverka böjningar i den i riktningen vinkelrät mot profilriktningen och att som det yttersta röret i kollektorrörverket (2) är glassrör (4), varvid från reflexionsredskapet kommande strålar som möter också de yttersta kanterna av det här röret vänder sig i väsentlig grad på grund av ljusbrytning till insidan av röret (4).
2. Solenergikollektor enligt patentkrav 1, **kännetecknat** därav, att två yttersta rör (4, 6) i kollektorrörverket är av glass och mellan dem är vacuum.

3. Solenergikollektor enligt patentkrav 1, **kännetecknat** därav, att innanför glassröret (4) eller innanför inre glassröret (6) finns ett svart rör (9), i båda sidorna av vars finns ett kanalutrymme för uppvärmande vätska.
- 5
4. Solenergikollektor enligt patentkrav 1, **kännetecknat** därav, att uppvärmande vätska förs in i det svarta röret (9) via ett in i svarta röret anpassat rör (11), som utsträcker sig in i nämnda rör (9) åtminstone avståndet som är tredjedel av längden av det svarta röret.
- 10
5. Solenergikollektor enligt patentkrav 1, **kännetecknat** därav, att uppvärmande vätska är arrangerad att avgå från ett ringutrymme (8) utanpå det svarta röret (9).
6. Solenergikollektor enligt patentkrav 1, **kännetecknat** därav, att till reflexionsprofilerna hör gavlar (13) genom vilka eller på vilka gavlar vätskerörverket (2) är anpassat.
- 15
7. Förfarande för tillverkning av en solenergikollektor, i vilket förfarande solenergi samlas med hjälp av ett långformigt, parabolisk profilform omfattande reflexionsredskap (1) och med ett långformigt med cirkulerande vätska försett kollektorrörverk (2), som placeras i fokallinjen av reflexionsredskapet (1), **kännetecknat** därav, att för reflexionsredskapet, liksom en blänkande tunnplåt böjes en parabolisk profilform samt för reflexionsredskapet formas en bärande och sin form bevarande ram med hjälp av tunnplåten själv genom att böja avplattade stelningsribbor (16) i reflexionsredskapets paraboliska läge genom att ta plåtämne från redskapets längdriktade plåtmått, vilkan ribbor utsträcker sig till innanför eller utanför reflexionsredskapet.
- 20
- 25
8. Förfarande enligt patentkrav 7, **kännetecknat** därav, att stelningsribban (16) böjes till konstant höjd på hela längden av den paraboliska bågen.
9. Förfarande enligt patentkrav 7, **kännetecknat** därav, att stelningsribban (16) böjes till
- 30 högre mått i bågens mittedel än i bågens kantdelar.



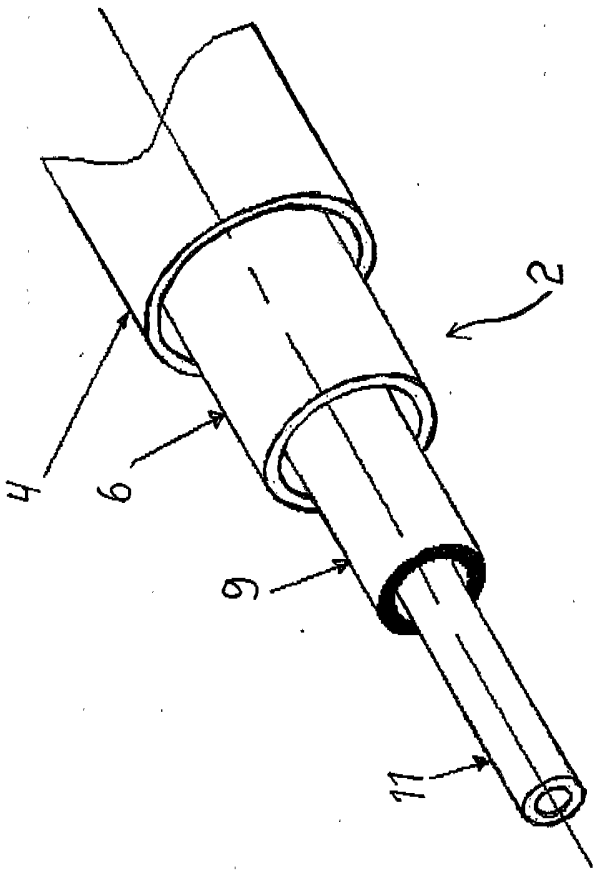


Fig. 4

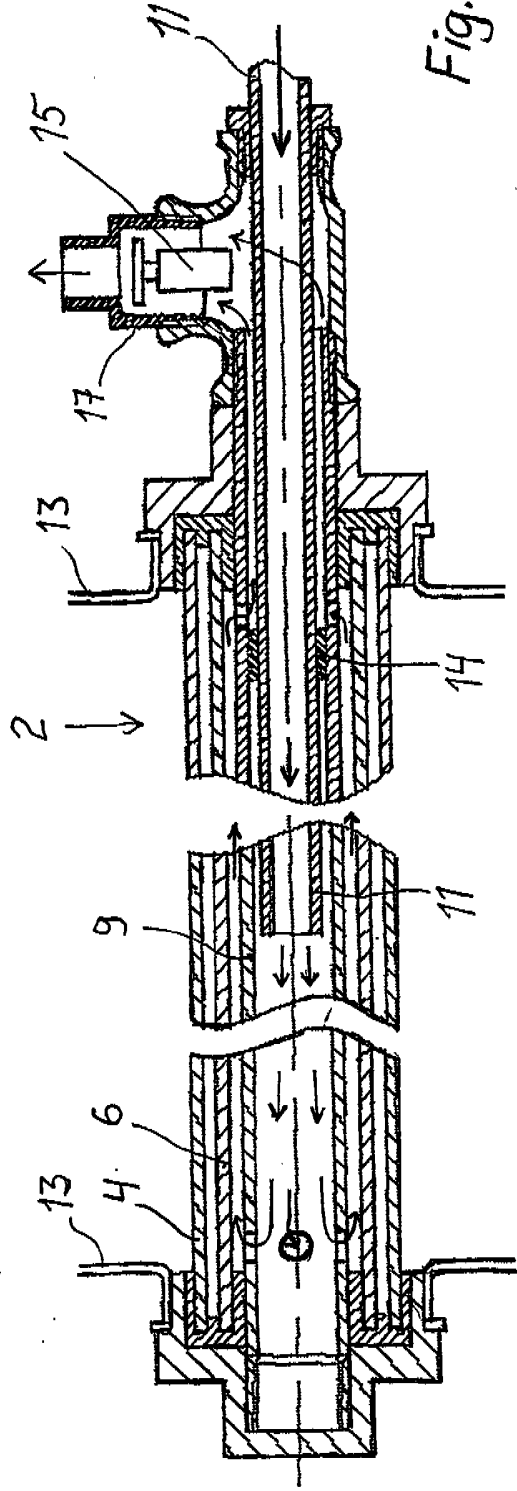


Fig. 5

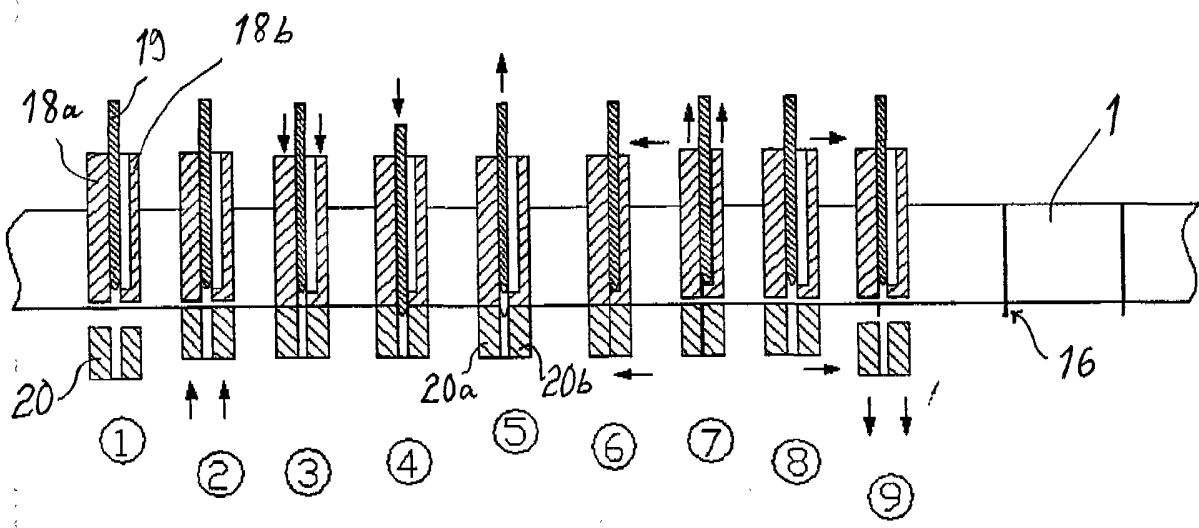


Fig. 6