

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT



(11) 159293 B

(21) Patentansøgning nr.: 0454/88

(51) Int.Cl.⁵ F 23 M 5/02
F 23 M 13/00

(22) Indleveringsdag: 29 jan 1988

(41) Alm. tilgængelig: 30 jul 1989

(44) Fremlagt: 24 sep 1990

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(71) Ansøger: *Vølund Varmesystemer A/S; Vennelystvej 1; 6880 Tarm, DK

(72) Opfinder: Erik *Rindom; DK

(74) Fuldmægtig: Dansk Patent Kontor A/S

(54) **Fremgangsmåde til forbrænding af fast brændsel, lukket ildsted til udøvelse af fremgangsmåden samt fyrings- eller forbrændingsanlæg med mindst ét sådant ildsted**

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

454-88

I et anlæg til forbrænding af fast brændsel (1), som f.eks. halm, træflis eller lignende, med stærkt varierende fugtighedsindhold og/eller brændværdi, holdes temperaturen på risten (16) indenfor de tilladelige grænser ved hjælp af et antal strålingsmodtagere (3,4), der kan drejes mellem den viste stilling, hvori de vender en tilbagestrålingsside (4) af f.eks. ildfast sten imod det brændende brændsel og dermed understøtter forbrændingsprocessen, til en anden, ikke vist stilling, hvor en køleside (3), der f.eks. kan køles af kedelvandet, vender imod risten (16) og derved dæmper forbrændingsprocessen noget.

DK 159293 B

fortsættes

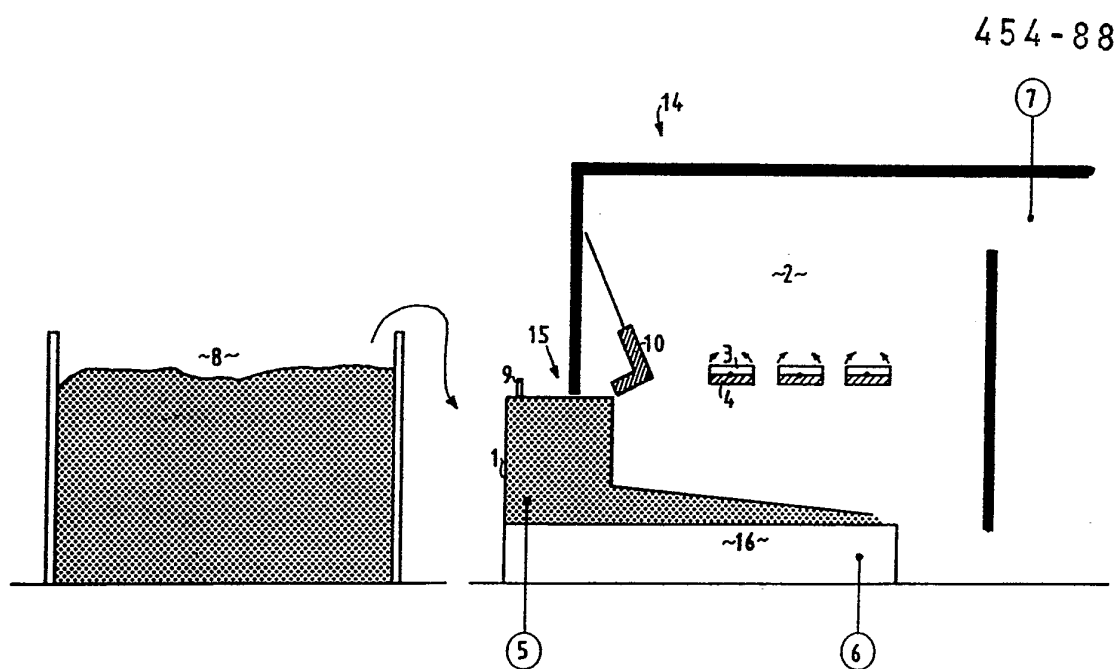


Fig.1

Opfindelsen angår en fremgangsmåde af den i krav 1's indledning angivne art.

Fra DK-fremlæggelsesskrift nr. 148.668 kendes en kedel,
5 hvori der i brændkammeret over det brændende brændsel er anbragt et såkaldt strålingsskjold, som fra brændkammerets forvæg strækker sig på røggastæt måde skråt nedad og bagud i brændkammeret gennem ca. 3/5 af dette. Formålet med strålingsskjoldet er at hæve temperaturen i
10 visse områder af brændkammeret til en værdi, der er tilstrækkeligt høj til at opnå antændelse af brændbare gasser, der uddrives fra brændslet under den indledende opvarmning af dette.

Ved forbrænding af uensartet fast brændsel, f.eks. halm,
15 træflis, rester af planter og træer, papiraffald mv., der tilføres det pågældende forbrændingsanlæg i mere eller mindre tilfældige blandinger, kan der optræde store variationer i forbrændingsprocessens intensitet. Dette skyldes til dels variationer i brændslets fugtighedsind-
20 hold, dels variationer i dets egentlige brændværdi og sammensætning. De heraf følgende variationer i forbrændingsprocessens intensitet medfører tilsvarende variationer i temperaturen i det brændende brændsels underlag, f.eks. en rist, således at temperaturerne i nogle tilfælde
25 stiger over de grænser, hvor der optræder en uønsket slaggedannelse og/eller selve underlaget bliver overophedet, medens temperaturerne i andre tilfælde kan blive så lave, at der ikke opnås en tilfredsstillende forbrændingsproces og/eller en tilfredsstillende antændelse af ny-indført
30 brændsel.

Det er opfindelsens formål at anvise en fremgangsmåde af den indledningsvis nævnte art, hvormed disse ulemper er undgået eller i det mindste afhjulpet i stor udstrækning, og dette formål opnås ved tillige at gå frem som angivet i
35 krav 1's kendetegnende del. Herved opnås, at den varmeeffekt, som det brændende brændsel afgiver til og/eller mod-

tager fra det eller de strålingsmodtagende legemer, kan varieres med henblik på at holde temperaturen i det brændende brændsels underlag indenfor de tilladte grænse-
5 værdier.

Krav 2-5 omhandler hensigtsmæssige udførelsesformer for fremgangsmåden, hvis virkninger er nærmere forklaret i den efterfølgende specielle del af nærværende beskrivelse.

Opfindelsen angår også et lukket ildsted til udøvelse af
10 fremgangsmåden ifølge opfindelsen. Dette ildsted er af den i krav 6's indledning angivne art og er ifølge opfindelsen ejendommeligt ved den i krav 6's kendetegnende del angivne udformning og indretning.

Krav 7-9 omhandler hensigtsmæssige udførelsesformer for
15 ildstedet, hvis virkninger er nærmere forklaret i den efterfølgende specielle del af nærværende beskrivelse.

Opfindelsen angår også et fyrings- eller forbrændingsanlæg med mindst ét ildsted ifølge opfindelsen, og dette anlæg er ifølge opfindelsen ejendommeligt ved den i krav 10's
20 kendetegnende del angivne udformning og indretning. Herved opnås, at det tilførte brændsel bliver i det mindste noget mindre uensartet, hvorfor de udsving i fugtigheds- og brændværdier, der kompenseres ved hjælp af de indstillelige strålingsmodtagende legemer, bliver mindre,
25 således at udstyret bliver mindre belastet og lettere kan opretholde optimale forbrændingsbetingelser.

Opfindelsen skal i det følgende forklares nærmere under henvisning til det på tegningen til dels stærkt skematiseret viste udførelseseksempel på et fyrings- eller
30 forbrændingsanlæg med et lukket ildsted ifølge opfindelsen og dele deraf, idet

fig. 1 viser anlægget set fra siden og i snit, og

fig. 2 i tre indbyrdes vinkelrette projektioner viser
et af de indstillelige strålingsmodtagende lege-

mer, der anvendes i det i fig. 1 viste anlæg.

Det i fig. 1 viste fyrings- eller forbrændingsanlæg omfatter et lukket ildsted 14 med et brændkammer 2 samt et
5 i passende afstand fra ildstedet anbragt brændselslager 8.

Brændslet 1, der kan bestå af halm, træflis, ophakkede grene og/eller andet brændbart materiale i fast form, indføres i brændkammeret 2 gennem en indfyringsåbning 15, og efter at være blevet antændt, f.eks. ved hjælp af en
10 tændbue 10, bevæges det nu brændende brændsel ind i brændkammeret 2 hvilende på en rist 16 eller andet passende underlag. Forbrændingsluften tilføres på kendt måde gennem dertil egnede åbninger, herunder også mellemrummene mellem brændselspartiklerne.

15 Den varme, som under forbrændingen afgives af brændslet 1, overføres på kendt måde ved stråling og konvektion til ikke viste varmemodtagende organer, f.eks. kedelrør eller lignende. Ud over disse strålingsmodtagende organer er der i brændkammeret 2 over risten 16 og dermed over det herpå
20 liggende brændende brændsel anbragt tre indstillelige strålingsmodtagere 3,4, hver med en køleside 3 og en tilbagestrålingsside 4. Kølesiden 3 kan som vist i fig. 2 være indrettet til at køles ved hjælp af et fluidum, f.eks. kedelvandet, som gennem et indløbsrør 11 indføres i
25 kølekanaler 12 i kølesiden 3 og derfra ud gennem et udløbsrør 13 i den modsatte ende. Indløbs- og udløbsrørene 12 og 13, som hensigtsmæssigt kan udgøre drejeakseltappe for strålingsmodtageren 3,4, er gennem ikke viste drejekoblinger forbundet med anlæggets faste fluidumorganer.
30 De således dannede akseltappe er også mekanisk forbundet med passende, ikke viste indstillingsmotorer eller lignende indstillingsorganer.

Strålingsmodtagernes tilbagestrålingsside 4 kan f.eks. bestå af ildfast sten eller lignende, som af varmestrå-
35 lingen fra det brændende brændsel på risten 16 kan

opvarmes til en så høj temperatur, at de kan gen-udstråle en ikke ubetydelig varmeeffekt. Teoretisk set kan tilbagestrålingssiderne også bestå af materiale, der på samme måde som et spejl reflekterer varmestraler, men i praksis vil det i de fleste tilfælde på grund af brændkammeratmosfærens aggressive karakter være umuligt at opretholde refleksionsevnen.

Det kan antages, at i den i fig. 1 viste stilling af strålingsmodtagerne 3,4 ville forbrændingsprocessen på risten 16 have en forholdsvis lav intensitet, dersom tilbagestrålingssiderne 4 ikke som vist vendte imod risten 16. I denne stilling tilbagestråler strålingsmodtagerne 3,4 imidlertid en så stor varmeeffekt imod det brændende brændsel på risten 16, at forbrændingsprocessen intensiveres.

Dersom der fra en skematisk antydning fugtighedsmåler 5, der måler fugtigheden i brændslet 1, inden dette antændes, og/eller fra et eller flere ligeledes skematisk antydede risttermometre 6 kommer melding om, at brændslet er forholdsvis tørt, og/eller at risttemperaturen er ved at nærme sig sin øverste grænse, indstilles en eller flere af strålingsmodtagerne 3,4 ved at dreje dem rundt, således at kølesiderne 3 nu vender imod det på risten 16 liggende, brændende brændsel. Den strålevarme, som strålingsmodtagerne 3,4 i denne stilling modtager fra det brændende brændsel, stråles nu ikke tilbage til dette, men føres bort gennem det fluidum, der strømmer gennem kølesiderne 3, som nævnt f.eks. kedelvandet. Ved den således opnåede "strålingskøling" forhindres det, at temperaturen på risten bliver for høj, hvad der ellers kunne medføre uønsket slaggedannelse og/eller beskadigelse af selve risten. Strålingsmodtagerne 3,4 behøver ikke nødvendigvis alle at være indstillet på samme måde, idet de - f.eks. i afhængighed af signaler fra flere med indbyrdes afstande anbragte risttermometre - kan drejes hver for sig til den

for det pågældende procestrin mest hensigtsmæssige stilling, herunder også stillinger mellem de to omtalte yderstillinger.

- 5 Styringen af strålingsmodtagernes indstillingsbevægelse kan passende udføres ved hjælp af en datamat, som foruden signalerne fra fugtighedsmåleren eller -målerne 5 og rist-termometeret eller -termometrene 6 også kan modtage og bearbejde signaler fra en skematisk antydnet røggasmåler
10 eller -analysator 7. Datamaten kan i så fald hensigtsmæssigt være programmeret til at styre strålingsmodtagernes indstillingsbevægelse ud fra de således modtagne måleværdier med henblik på dels at sikre en tilladelig temperatur på risten 16, dels at opnå en hensigtsmæssig forbrændings-
15 proces. Forbrændingsprocessen kan yderligere påvirkes, f.eks. gennem datamaten, ved hjælp af vanddyser 9, hvormed fugtigheden i brændslet 1 kan forøges, eller ved på passende ikke vist måde at styre tilførslen af forbrændingsluft. Forbrændingsprocessen kan selvsagt også på
20 kendt måde yderligere styres på grundlag af informationer om den af kedlen forbrugte varmeeffekt.

- Dersom der gennem indfyringsåbningen 15 indføres brændsel 1 af stærkt varierende fugtighedsindhold og/eller brændværdi, kan udsvingene i forbrændingsprocessens intensitet
25 blive så store, at den automatiske regulering ved hjælp af strålingsmodtagerne 3,4 og de øvrige nævnte muligheder til påvirkning af forbrændingsprocessen kan have svært ved at sikre opretholdelsen af optimale forbrændingsbetingelser. Denne ulempe kan undgås eller i det mindste i væsentlig
30 grad afhjælpes ved at lade brændslet først passere brændselslageret 8 og heri underkaste det en mere eller mindre kontinuerlig blandeprocess, f.eks. ved at anvende en krangrab til at flytte rundt på brændslet i lageret, indtil brændslet er mere ensartet, hvad der kan konstateres
35 visuelt eller f.eks. ved hjælp af passende fugtighedsmålere, som indføres i lageret på forskellige steder. Den foran ildstedet anbragte fugtighedsmåler 5 vil så kunne

vise, hvorvidt den ønskede ensartethed er blevet opnået.

I det ovenfor omtalte og på tegningen viste eksempel er kølesiderne 3 og tilbagestrålingssiderne 4 anbragt på
5 modsatte sider af drejelige strålingsmodtagere. Det er imidlertid indenfor opfindelsens rammer muligt at udforme strålingsmodtagerne på en anden måde således, at de ved en passende bevægelse kan bringes til en første stilling hvor en tilbagestrålingsside står i indbyrdes varmestralende
10 relation med det brændende brændsel, og til en anden stilling, hvor en køleside - eller også ingen side - står i indbyrdes varmestralende relation med det brændende brændsel. En mulighed herfor er f.eks. at udforme en eller flere åbninger i brændkammerets væg, hvorigennem strå-
15 lingsmodtagerne kan indføres mere eller mindre dybt ind i brændkammeret og/eller med forskellige overflader som omtalt ovenfor.

P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåde til forbrænding af fast brændsel i et lukket ildsted af den art, hvor der i brændkammeret
5 over underlaget for det brændende brændsel er anbragt mindst ét varmestralingsmodtagende legeme, kendetegnet ved, at der anvendes et ildsted, hvori mindst ét stralingsmodtagende legeme er indrettet til at indstilles på en sådan måde, at dets evne til at optage og/eller afgive varme-
10 stråling fra henholdsvis til det brændende brændsel kan ændres.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, kendetegnet ved, at der anvendes et ildsted, hvori mindst ét stralingsmodtagende legeme har mindst to overflader med forskellige
15 evner til at optage, tilbagekaste og/eller afgive stråling, idet begge eller alle disse overflader er indrettet til efter valg at befinde sig i indbyrdes varmestralingsrelation med det brændende brændsel.

3. Fremgangsmåde ifølge krav 2, kendetegnet ved, at
20 der anvendes et ildsted, hvori mindst ét stralingsmodtagende legeme har en første overflade, der er i stand til at optage strålevarme og gen-udstråle denne imod stralingskilden, og en anden overflade, der er i stand til at optage strålevarme og afgive denne i en anden retning
25 end imod stralingskilden, f.eks. bagud til et gennem den pågældende del af legemet strømmende fluidum.

4. Fremgangsmåde ifølge et eller flere af kravene 1-3, kendetegnet ved, at mindst ét stralingsmodtagende legeme indstilles automatisk i afhængighed af en eller
30 flere målte eller indlæste parametre for brændslet og forbrændingsprocessen, såsom brændslets fugtighedsindhold, en af ildstedet opvarmet kedels varmekonsum, underlagets temperatur og røggassens sammensætning og/eller temperatur.

5. Fremgangsmåde ifølge et eller flere af kravene 1-4, kendetegnet ved, at brændslet i størst mulig udstrækning gøres ensartet før indfyringen, f.eks. ved at
5 blandes i et foran ildstedet indskudt brændselslager ved hjælp af en krangrab, hvormed brændslet portionsvis flyttes omkring i lageret.

6. Lukket ildsted til forbrænding af fast brændsel under udøvelse af fremgangsmåden ifølge et eller flere af
10 kravene 1-5 og af den art, der omfatter

- a) mindst én indfyringsåbning,
- b) mindst én tilførselsåbning for forbrændingsluft,
- c) mindst ét underlag, f.eks. en rist (16) for det brændende brændsel (1), der er anbragt i
- 15 d) et brændkammer (2), hvorfra forbrændingsgasserne strømmer gennem
- e) mindst én røggasåbning, og
- f) mindst ét strålingsmodtagende legeme (3,4), der er anbragt i brændkammeret over underlaget (16)
- 20 og indrettet til at modtage varmemstråling fra det brændende brændsel (1) på underlaget,

kendetegnet ved,

- g) at mindst ét strålingsmodtagende legeme (3,4) er indrettet til at indstilles på en sådan måde, at dets
25 evne til at optage og/eller afgive varmemstråling fra henholdsvis til det brændende brændsel kan ændres.

7. Ildsted ifølge krav 6, kendetegnet ved, at mindst ét strålingsmodtagende legeme (3,4) har mindst to overflader (3,4) med forskellige evner til at optage,
30 tilbagekaste og/eller afgive stråling, idet begge eller alle disse overflader er indrettet til efter valg at bringes til at vende imod det brændende brændsel.

8. Ildsted ifølge krav 7, kendetegnet ved, at mindst ét strålingsmodtagende legeme (3,4) har
35 a) en første overflade (4), der er i stand til at optage

strålevarme og gen-udstråle denne imod strålingskilden, og

- 5 b) en anden overflade (3), der er i stand til at optage strålevarme og afgive denne i en anden retning end mod strålingskilden, f.eks. bagud til et gennem kanaler (12) i den pågældende del (3) af legemet (3,4) strømmende fluidum.

9. Ildsted ifølge et eller flere af kravene 6-8 og
10 omfattende automatisk virkende udstyr til regulering af forbrændingsprocessen i afhængighed af relevante parametre, kendetegnet ved en sådan indretning, at mindst ét strålingsmodtagende legeme indstilles automatisk i afhængighed af en eller flere målte eller indlæste
15 parametre for brændslet og forbrændingsprocessen, såsom brændslets fugtighedsindhold, en af ildstedet opvarmet kedels varmekonsum, underlagets temperatur og røggassens sammensætning og/eller temperatur.

10. Fyrings- eller forbrændingsanlæg med mindst ét
20 ildsted ifølge et eller flere af kravene 6-9, kendetegnet ved et foran et eller flere ildsteder indskudt brændselslager (8), hvori det i lageret indeholdte brændsel kan blandes til opnåelse af en forøget ensartethed, f.eks. ved hjælp af en krangrab, hvormed brændslet portionsvis
25 flyttes omkring i lageret.

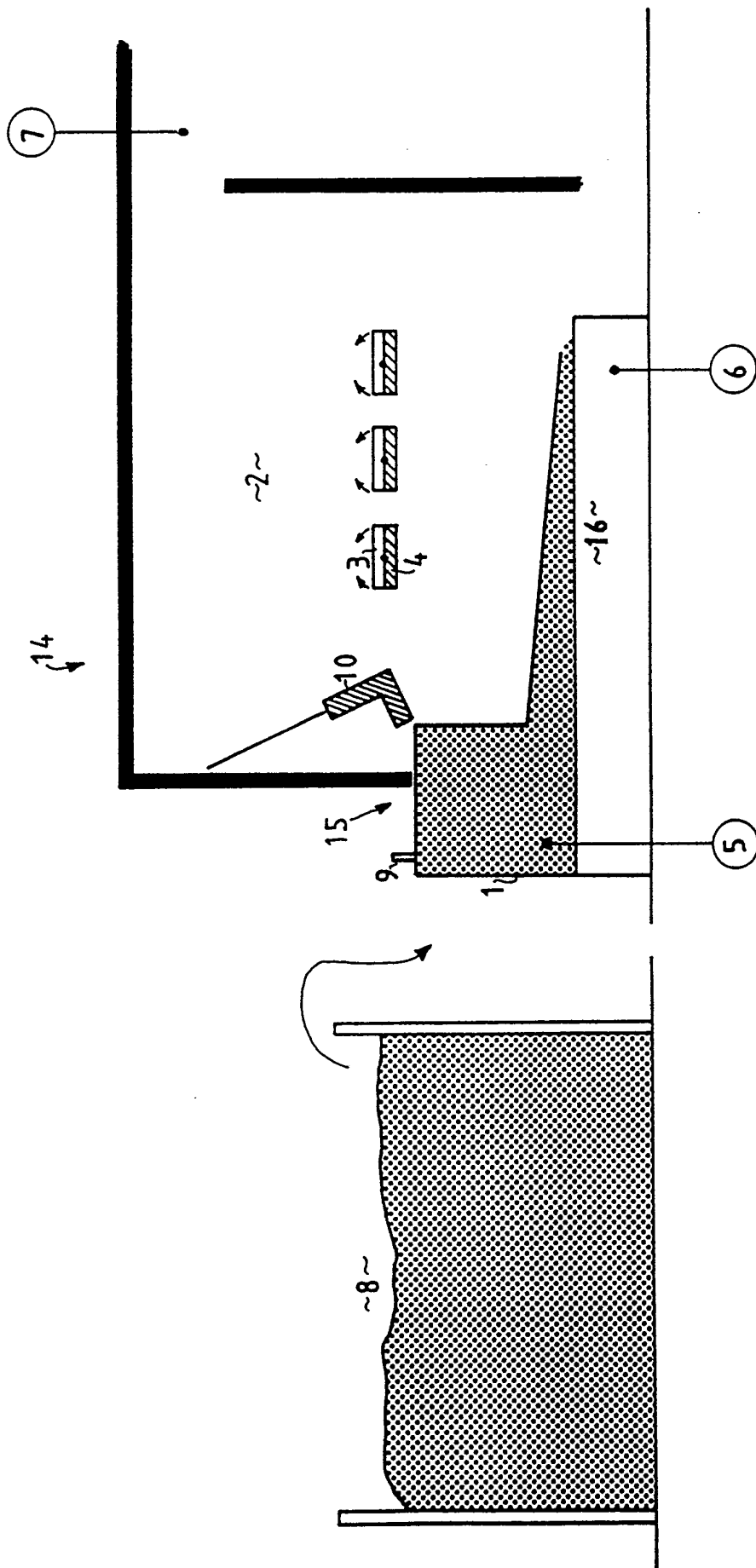


Fig.1

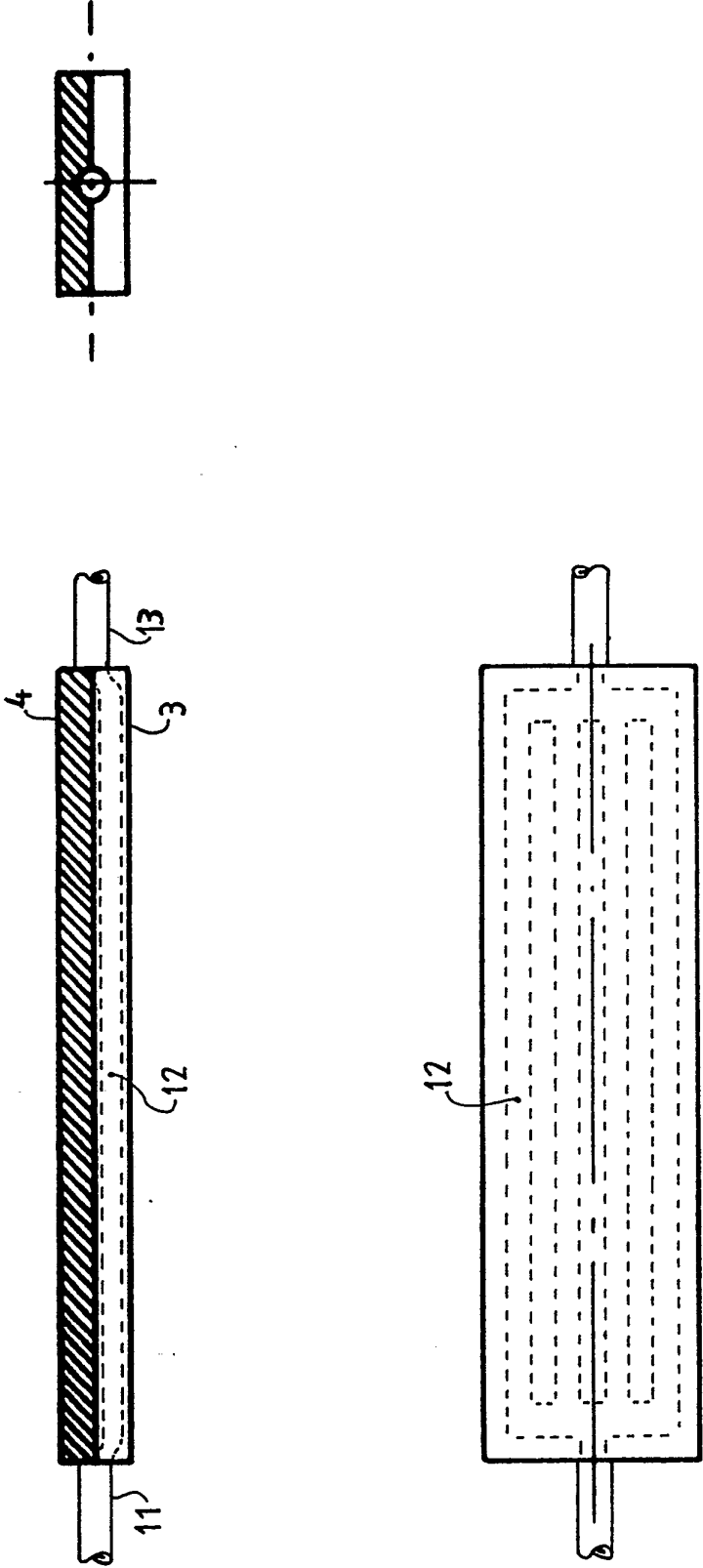


Fig.2