

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 153809 B

(21) Patentansøgning nr.: 0329/83

(51) Int.Cl.⁴ F 24 H 1/38

(22) Indleveringsdag: 28 jan 1983

(41) Alm. tilgængelig: 03 aug 1983

(44) Fremlagt: 05 sep 1988

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 02 feb 1982 NL 8200384

(71) Ansøger: *BEONDU AG; P.O. Box 53276; 9490 Vaduz, LI

(72) Opfinder: Jan Hubertus *Deckers; LI

(74) Fuldmægtig: C. Linds Patentbureau

(54) Kondensationskedel

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

(7) i den samme røgkanal (6), og at den sekundære varmevekslers (8) fremspring (10, 11) til forøgelse af den opvarmede overflade forløber fra den samme væg (12) som fremspringene (9) i den primære varmeveksler (7), bliver det muligt at opnå velkontrolleret kondensatdannelse og en selektiv varmeveksling med kondensatdannelse i det niveau, hvor det kølende vand har den laveste temperatur og dermed optimal kondensatdannelse.

329-83

En kondensationskedel, især en centralvarmekedel, er udformet til at blive fremstillet ved støbeteknik, især af letmetal. Kedlen omfatter et forbrændingskammer (4), der øverst er forbundet med en røgkanal (6), som er adskilt ved en væg (12) fra en vandpassage (13), hvor den del af røgkanalen (6), der er beliggende lige over forbrændingskammeret (4), er udformet som en primærvarmeveksler (7) med fremspring (9), der forløber ud fra væggen (12) og ind i røgkanalen (6) til forøgelse af den opvarmede overflade. Den primære varmeveksler (7) er øverst forbundet med en sekundær varmeveksler (8), der ligeledes er forsynet med fremspring til forøgelse af den opvarmede overflade. Kedlen har kondensatfløbsorganer (19) til bortledning af den ved røggastemperaturens formindskelse kondenserende fugt fra røggassen. Den samme vandpassage (13) udgør en del af både den primære (7) og den sekundære varmeveksler. Ved i denne kedel, at den kondenserende, sekundære varmeveksler (8) er anbragt direkte over og stødende op til den primære varmeveksler

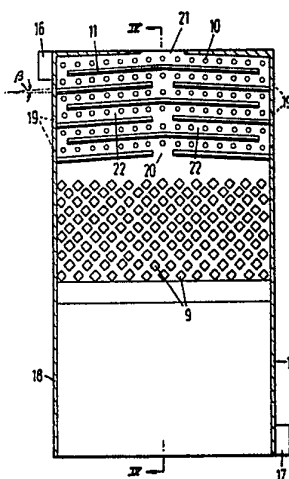


FIG. 2

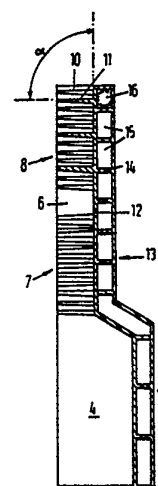


FIG. 4

329-83

Opfindelsen angår en kondensationskedel, især en centralvarmekedel, og som er udformet til at blive fremstillet ved støbning, især af letmetal, hvilken kedel omfatter et forbrændingskammer, der øverst er forbundet med en røgkanal, som er adskilt med en væg fra en vandpassage, hvor den del af røgkanalen, der er beliggende lige over forbrændingskammeret, er udformet som primærvarmeveksler med fremspring, der forløber ud fra nævnte væg og ind i røgkanalen til forøgelse af den opvarmede overflade, hvilken primære varmeveksler øverst er forbundet med en sekundær varmeveksler, der ligeledes er forsynet med fremspring til forøgelse af den opvarmede overflade, hvorhos der findes kondensafløbsorganer til bortledning af den ved røggastemperaturens formindskelse kondenserede fugt fra røggassen, og hvor den samme vandpassage udgør en del af både den primære- og den sekundære varmeveksler.

Fordelen ved kondensation af fugt fra røggassen, der forlader den primære varmeveksler, er, at brændselsgassens varmeværdi udnyttes optimalt, eftersom også kondensationsvarmen, der kan være ca. 20% af varmeværdien af naturgas, og som ellers går tabt via skorstenen, anvendes til opvarmning af vand og følgelig til rumopvarmning.

I den publicerede EPO-ansøgning nr. 0028046 er beskrevet en kondensationskedel, der er sammensat af to hule støbegodsdele, hvis hulrum udgør en del af vandpassagen, hvis mod hinanden vendende sider omslutter forbrændingskammeret med den derover anbragte primære varmeveksler, og hvis udadrettede sider udgør dele af en sekundær varmeveksler. Nederst i kedlen er der indrettet en kondensatsump, og de kolde røggasser fjernes med en blæser. Det afkølede vand tilføres nederst i kedlen, og under dets opadstrømning må det først samtidigt fjerne varme fra den primære varmeveksler og fra den sekundære varmeveksler, medens vandet også strømmer langs med forbrændingskammerets væg. Det er åbenbart, at kondensatdannelsen i den kendte kedel er vanskelig at kontrollere.

Det er den foreliggende opfindelses formål at tilvejebringe en kedel, som undgår denne ulempe.

Dette opnås ved en kondensationskedel ifølge opfindelsen, som er ejendommelig ved, at den kondenserende, sekundære varmeveksler er anbragt direkte over og stødende op til den primære varmeveksler i den samme røgg-kanal, og at den sekundære varmevekslers fremspring til forøgelse af den opvarmede overflade rager ud fra den samme væg som fremspringene i den primære varmeveksler. Som følge af, at vandet, som i kondensationskedlen ifølge opfindelsen tilføres øverst i kedlen, successivt strømmer langs den sekundære varmeveksler, den primære varmeveksler og forbrændingskammeret med nedad voksende vandtemperatur, bliver det muligt at opnå en selektiv varmeveksling med kondensatdannelse i det niveau, hvor vandet har den laveste temperatur og følgelig optimal kondensatdannelse.

I en yderligere udførelsesform for opfindelsen, hvor den sekundære varmeveksler er forsynet med fremspring til forøgelse af den opvarmede overflade i form af plader, som afgrænser en eller flere labyrinthveje for røggassen og er orienteret praktisk taget på tværs af den opstigende røggasstrøm, er i det mindste nogle af nævnte plader hensigtsmæssigt udformet som kondensatsamlere og -afløb. Det er åbenbart, at en sådan udformning giver en væsentlig konstruktiv forenkling i forhold til den kendte kondenserende varmeveksler, således at ikke blot fremstilling, men også vedligeholdelse kan ske ved lavere omkostninger.

Til bortledning af det dannede kondensat kan kondensatsamlerne og -afløbene være forsynet med opstående kanter og lignende kondensatledeorganer, men i en strukturelt simpel og desuden gunstig udførelsesform hvad angår støbeteknikken er hensigtsmæssigt i det mindste de plader, der er udformet som kondensatsamlere og -afløb, udformet således, at deres overside danner en vinkel på mindre end 90° med den væg, som de rager ud fra. Pladerne danner derved sammen med den afkølede væg, ud fra hvilken

de rager, en kondenssamler og -afløb, hvori kondensatet ledes tæt ved den afkølede væg, således at der ikke er nogen risiko for fordampning af det allerede dannede kondensat.

Endvidere kan pladerne være skråtstillet sideværts og deres kondensatafløbsforbindelser være anbragt ved deres nederste sted, således at det en gang dannede kondensat effektivt hindres i at falde tilbage på den primære varmeveksler.

Til bedre afkøling af røggaslabyrintvejene kan fingerformede fremspring hensigtsmæssigt være anbragt i mellemrum mellem successive plader i den sekundære varmeveksler.

Ifølge opfindelsen er der hensigtsmæssigt dannet en labyrintvej af vandrette skillevægge i vandpassagen, hvilken labyrintvej har en koldtandsindløbsåbning øverst og en varmtvandsudløbsåbning nederst, og de plader, der i den sekundære varmevekslers zone, hvor kondensation fortrinsvis skal finde sted, er udformet som kondensatsamlere og -afløb, hensigtsmæssigt ligger nærmest muligt direkte ud for vandlabyrintvejens delafsnit.

Ved at lade det relativt kolde vand først passere den sekundære varmeveksler og derpå den primære varmeveksler, kan den sekundære varmevekslers temperatur reduceres så meget, at kondensation iværksættes. Denne kondensation bør fortrinsvis ikke ske i de nederste regioner af den sekundære varmeveksler, da det er muligt her, at det dannede kondensat falder tilbage på den primære varmeveksler. For at bidrage til, at kondensationen sker i en udvalgt zone i den sekundære varmeveksler, eksempelvis i dens centrale zone, er der truffet foranstaltninger til, at kondensatsamler og -afløbspladerne i denne zone afkøles optimalt, hvilket opnås ved direkte køling med strømmende vand af bagsiden på den vægdel, ud fra hvilken pladerne rager.

I kedlen ifølge opfindelsen kan den vandpassage, der allerede udgør en del af den primære og den sekundære varmeveksler, fortsætte nederst på den primære varme-

veksler som en vandkappe, der grænser op til forbrændingskammeret til opvarmning af det strømmende vand ved strålevarme.

Ifølge opfindelsen kan forbrændingskammeret, de to varmevekslere og vandpassagerne med to sidevægge danne en enkelt støbegodsdél, som fra en produktionsteknisk synsvinkel udgør en forenkling, og som også er gunstig set fra en konstruktiv synsvinkel. To sådanne enheder kan samles til en enkelt kedelenhed med de åbne sider vendt mod hinanden.

Det er imidlertid også muligt, især med henblik på en udførelsesform for kedlen som en vægkedel, hensigtsmæssigt at aflukke støbegodsdélens åbne side med en hul dækvæg, der er udformet som et primærlufttilførselsorgan med luftindstrømningsåbning øverst og luftudstrømningsåbning nederst. Derved bliver den primære forbrændingsluft forvarmet på sin vej gennem dækvæggen modstrøms med røggasstrømmen. I denne optimale udførelsesform kan kedlen ifølge opfindelsen fremstilles med lav vægt til en kapacitet på 8-16 kW.

Opfindelsen vil i det følgende blive nærmere forklaret i forbindelse med nogle udførelseseksempler og under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser en kedel ifølge opfindelsen set fra siden,
fig. 2 den i fig. 1 viste kedel set forfra med dækvæggen fjernet,
fig. 3 et snit langs III-III i fig. 1,
fig. 4 et snit langs IV-IV i fig. 2,
fig. 5 kedlen set fra oven med blæseren fjernet, og
fig. 6 en anden udførelsesform for kedlen set forfra med dækvæggen fjernet svarende til den i fig. 2 viste afbildning.

I fig. 1-5 omfatter kedlen en støbegodsdél 1, der kan lukkes med en dækvæg 2, og hvorpå en blæser 3 til røggasfjernelse kan monteres. Kedlen anvendes i praksis i en ikke vist varmeisolerende kappe.

Støbegodsdelen 1 afgrænser et forbrændingskammer 4. Fig. 1 viser en brænderindsætningsåbning 5. Forbrændingskammeret 4 forløber øverst op i en røggaskanal 6, i hvilken en primær varmeveksler 7 og en sekundær varmeveksler 8 er udformet af prismatiske fremspring 9, der forøger varmeveksleroverfladen i den primære varmeveksler 7, og et sæt fingerformede fremspring 10 og pladeformede fremspring 11 i den sekundære varmeveksler 8.

Alle fremspringene 9, 10 og 11 forløber fra en røgkanalvæg 12, der danner skillevæggen til en vandpassage 13, som forløber bag ved varmevekslerne 7 og 8, og i hvilken vandpassage der, som det fremgår af fig. 3, er afgrænset labyrinthveje 15 ved hjælp af skillevægge 14. Vandpassagen har en koldtvandindløbsåbning 16 og en varmtvandsudløbsåbning 17, der begge er dannet i støbegodsdelens 1 sidevægge 18. Vandpassagen 13 har fortrinsvis en forlængelse nederst på den primære varmeveksler 7 til dannelse af en vandkappe 13', som grænser op til forbrændingskammeret 4.

I den sekundære varmeveksler 8 er de pladeformede fremspring anbragt under en vinkel α på mindre end 90° med væggen 12. Det er desuden skråtstillet fra kedlens midte sideværts under en vinkel β med pladerne 11 afsluttet skiftevis i lille afstand fra sidevæggene 18 og i kontakt med sidevæggene 18. Direkte over de steder, hvor pladerne 11 støder op til sidevæggene 18, er der udformet kondens-afløbsåbninger 19.

Pladerne 11 i den sekundære varmeveksler 8 afgrænser en røggaslabyrintvej, der har en røggasindgangsåbning 20 centralt over den primære varmeveksler 7, og en røggasafgangsåbning 21 forbundet med en blæser 3 som vist i fig. 1.

Skillevæggene 14 og labyrinthvejene 15 i vandpassagen 13 er anbragt ud for den sekundære varmeveksler på en sådan måde i forhold til røggaspassagerne 22, at pladerne 11, der ved røgkanalvæggens 12 bagside tjener som kondensatsamlere og -afløb, i den zone af den sekundære

varmeveksler 8, hvor kondensation af den i røggassen værende fugt fortrinsvis skal finde sted, køles mest muligt direkte af vandet, der strømmer i vandlabyrintvejene 15.

Kondensationszonen i den sekundære varmeveksler 8 er fortrinsvis den mellemste zone af varmeveksleren, da den nederste del af den sekundære varmeveksler direkte over den primære varmeveksler 7 er mindre egnet til dette formål som følge af, at der i denne zone er risiko for kondensatets tilbagefald på den primære varmeveksler. Den øverste zone af den sekundære varmeveksler er heller ikke ideel, da der her er stor mulighed for, at kondensationen heri ikke er fuldstændig og følgelig mulighed for, at kondensat afgives via skorstenen.

Ikke desto mindre er der på tegningen vist forbindelser 19 på alle steder, hvor kondensat kunne dannes.

En kedel kan samles af to støbegodsdele 1 ved at anbringe støbegodsdelene med deres åbne side mod hinanden og ved sammensvejsning af dem.

Det er imidlertid muligt at anvende en enkelt støbejernsdel 1 til en kedel, som, når den opbygges som en vægkedel, allerede kan have en stor kapacitet. Den åbne side af støbegodsdel 1 modsat væggen 12 kan da afspærres af en hul dækvæg 2 som vist i fig. 1 med en luftindstrømningsåbning 23 og en luftudstrømningsåbning 24, der udmunder i forbrændingskammeret 4. Dækvæggen 2 kan da tjene som en tilførselskanal for primær forbrændingsgas, som da tilføres modstrøms med de opstigende røggasser og forvarmes ved passagen gennem dækvæggen 2 af de opstigende røggasser.

Den i fig. 6 viste udførelsesform adskiller sig fra den i fig. 1-5 viste ved mønstret af plader 11 i den sekundære varmeveksler 8.

Naturligvis er opfindelsen ikke begrænset til de viste udførelsesformer. For opfindelsen er det vigtigt, at den sekundære varmeveksler er anbragt i den samme røgkanal direkte over den primære varmeveksler, og at der er mulighed for at fremstille kombinationen af forbrændings-

kammeret 4, primærvarmeveksleren 7, sekundærvarmeveksleren
8 og vandpassagerne 13 som én støbegodsdel.

P a t e n t k r a v .

1. Kondensationskedel, især en centralvarmekedel, og som er udformet til at blive fremstillet ved støbeteknik, især af letmetal, hvilken kedel omfatter et forbrændingskammer (4), der øverst er forbundet med en røgkanal (6), som er adskilt ved en væg (12) fra en vandpassage (13), hvor den del af røgkanalen (6), der er beliggende lige over forbrændingskammeret (4), er udformet som primær varmeveksler (7) med fremspring (9), der forløber ud fra væggen (12) og ind i røgkanalen (6) til forøgelse af den opvarmede overflade, hvilken primær varmeveksler (7) øverst er forbundet med en sekundær varmeveksler (8), der ligeledes er forsynet med fremspring til forøgelse af den opvarmede overflade, hvorhos der findes kondensafløbsorganer (19) til bortledning af den ved røggastemperaturens formindskelse kondenserede fugt fra røggassen, og hvor den samme vandpassage (13) udgør en del af både den primære (7) og den sekundære (8) varmeveksler, k e n d e t e g n e t ved, at den kondenserende, sekundære varmeveksler (8) er anbragt direkte over og stødende op til den primære varmeveksler (7) i den samme røgkanal (6), og at den sekundære varmevekslers (8) fremspring (10, 11) til forøgelse af den opvarmede overflade, forløber fra den samme væg (12) som fremspringene (9) i den primære varmeveksler (7), hvilke fremspring (10, 11) forøger den opvarmede overflade i den sekundære varmeveksler, hvor den sekundære varmeveksler (8) er forsynet med fremspring til forøgelse af den opvarmede overflade i form af plader (11), som afgrænser en eller flere labyrintveje for røggassen, der er orienteret praktisk taget på tværs af den opstigende røggasstrøm, og hvor i det mindste nogle af nævnte plader (11) er udformet som kondensatsamlere og -afløb.

2. Kedel ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at i det mindste de plader, der er udformet som kondensatsamlere og -afløb, ved deres overside danner en

vinkel (α) på mindre end 90° med den væg (12), fra hvilken de forløber.

3. Kedel ifølge krav 2 eller 3, k e n d e - t e g n e t ved, at pladerne (11) er skråtstillet sideværts, og at deres kondensatafløbsforbindelser (19) er anbragt ved deres nederste sted.

4. Kedel ifølge ethvert af kravene 2-4, k e n d e t e g n e t ved, at fingerformede fremspring (10) er anbragt i mellemrum mellem hosliggende plader (11).

5. Kedel ifølge ethvert af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at en labyrintvej (15) er dannet af vandrette skillevægge (14) vandpassagen (13), at labyrintvejen (15) har en koldtvandsindløbsåbning (16) øverst og en varmtvandsudløbsåbning (17) nederst, og at de plader (11), der i den sekundære varmevekslers zone, hvor kondensation fortrinsvis skal finde sted, er udformet som kondensatsamlere og -afløb, ligger nærmest muligt direkte ud for vandlabyrintvejens (15) delafsnit.

6. Kedel ifølge ethvert af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at kedlens støbegodsdæl (1) er indrettet til at lukkes med en hul dækvæg (2), der er udformet som et primærlufttilførselsorgan med luftindstrømningsåbning (23) øverst og luftudstrømningsåbning (24) nederst i forbrændingskammeret (4).

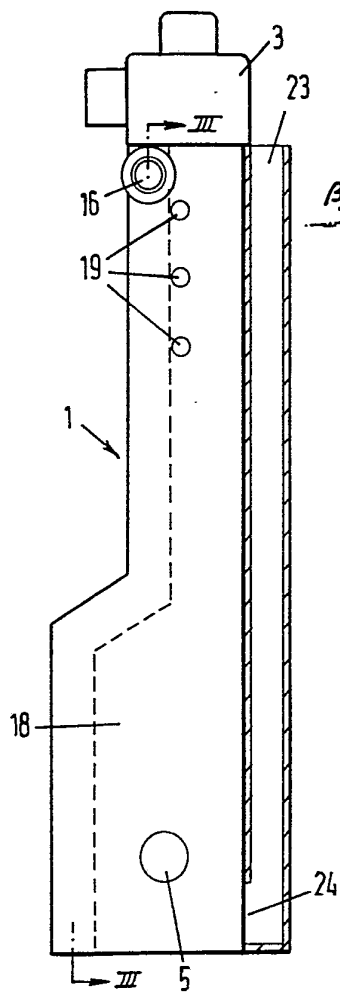


FIG. 1

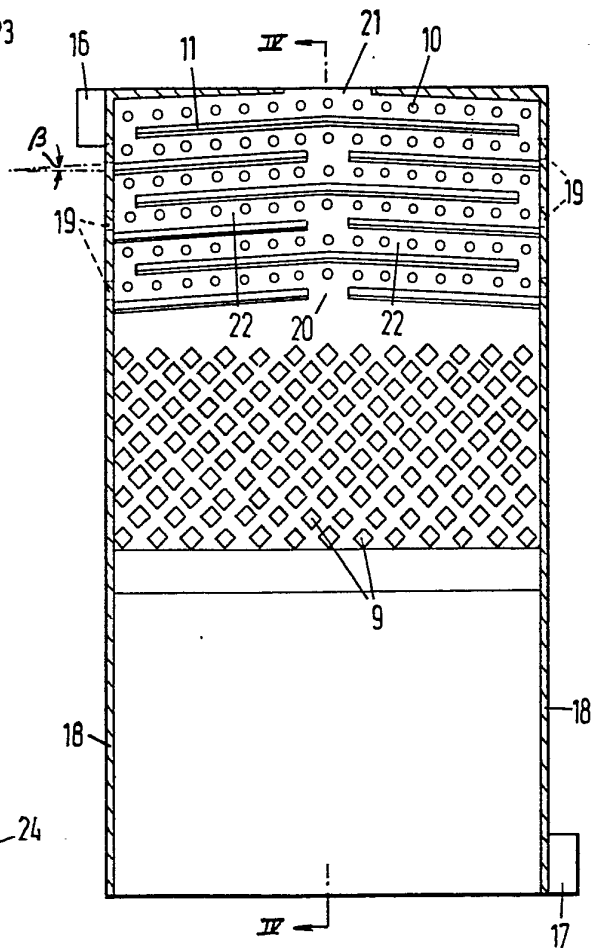


FIG. 2

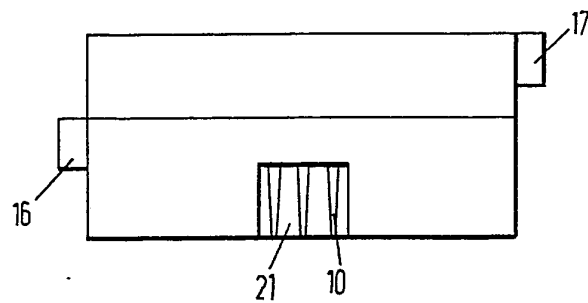


FIG. 5

FIG. 3

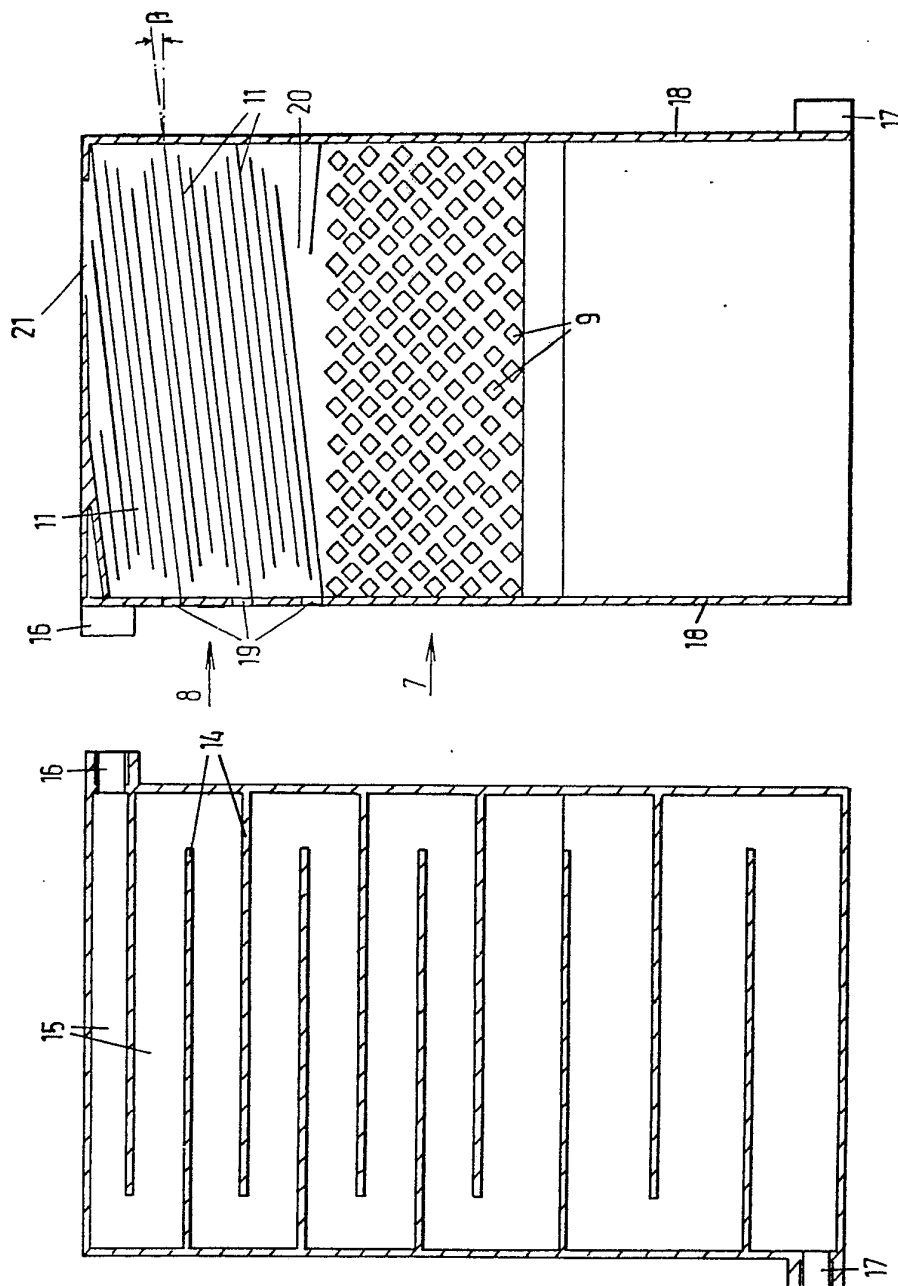
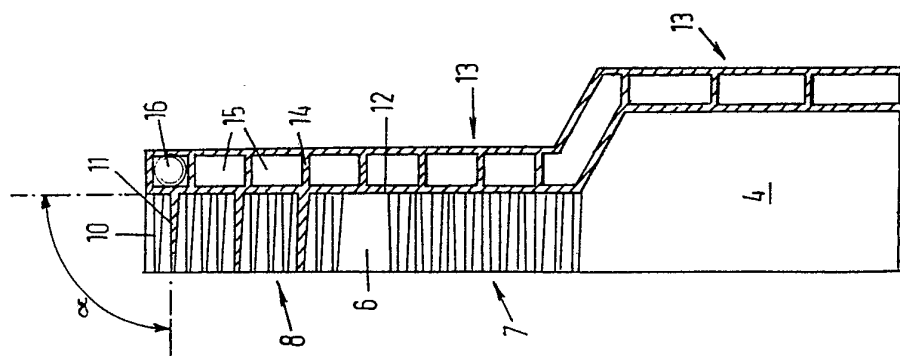


FIG. 6

FIG. 4