

(11) Patent numeris: **4608**

(51) Int. Cl.⁶: **F24H 1/40**
F23C 5/08

(21) Paraiškos numeris: **99-073**

(22) Paraiškos padavimo data: **1999 06 18**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1999 11 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2000 01 25**

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/BG98/00014**

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **1998 09 23**

(85) Nacionalinės procedūros pradžia: **1999 06 18**

(31, 32, 33) Prioritetas: **101905, 1997 09 23, BG**

(72) Išradėjas:

Vasil Jordanov Petrov, BG
Evgenia Tzakova Ruseva, BG
Lilyana Dimitrova Naidenova, BG
Kolio Todorov Doynov, BG

(73) Patent savininkas:

TOPLOFIKACIA SOFIA [BG/BG], Jastrebec Street, 23, 1680 Sofia, BG
ATTICUS SERVICES - US, Suite 300A Two Greenville, 4001 Kenet Pike, P.O.
Box 4477QN WILMINGTON, New Castle Country, Delaware 19807-0477, US

(74) Patentinis patikėtinis:

Marija Vanda Antanaitienė, 43, a/d 3197, 2022 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Vandens šildymo katilas

(57) Referatas:

Išradimas priklauso centrinio šildymo įrengimams, būtent vandens šildymo katilui, kuris gali būti panaudotas kaip pagrindinis šilumos šaltinis centrinio šildymo sistemoje. Vandens šildymo katilo konstrukcija užtikrina efektyvų dviejų rūšių kuro - mazuto arba gamtinių dujų - sudeginimą. Tai sumažina kenksmingų atliekų išmetimą į atmosferą ir padidina eksploatacijos patikimumą. Katilas pagal išradimą yra sudarytas iš korpuso (1), kuriame įmontuota degimo kamera (4) ir konvekcinė šachta (7), o tarp korpuso (1) ir aukščiau paminėtų elementų yra šilumokaitinis ekranas (3), sukonstruotas iš dujoms nepralaidžių membraninių elementų. Degimo kamera (4) turi degiklius (5), išdėstytus dviem lygiais, kur degiklių (5) pasukimo kampas atžvilgiu vertikalios arba horizontalios katilo ašies yra reguliuojamas. Virš degimo kameros (4) yra mažiausiai trys konvecciniai paketai (7).

Technikos sritis

Išradimas priskiriamas centrinio šildymo įrengimams, būtent vandens šildymo katilui, kuris gali būti panaudotas kaip pagrindinis šilumos šaltinis; įrengiant šilumos tinklus didelių miestų pastatams šildyti.

Technikos lygio aprašymas

Vandens šildymo katilai yra žinomi. Tinkamiausi bibliografiniai šaltiniai yra: (1) Prancūzijos patentas Nr. 1 160 270/1958; (2) Prancūzijos patentas Nr. 1 370 315/1964; (3) Vokietijos patentas Nr. 3 930 037/1990; (4) JAV patentas Nr. 5 461 990/1995; (5) JAV patentas Nr. 4 525 139/1995; Šie katilai sudaryti iš korpuso, pakabinto ant koloninių atramų, ir jame sumontuotų aktyvių katilo elementų. Katilo viduje eilės tvarka iš apačios į viršų yra įrengta degimo kamera ir konvekcinė šachta. Degimo kameros apačioje sumontuoti vamzdžiai, jungiantys vandentekį su kaitinimo paviršiais. Degimo kameros periferijoje prie korpuso pritvirtinta šešiolika dujų ir mazuto degiklių, o po korpusu yra įrengti ventiliatoriai individualiai kiekvienam degikliui. Korpuso viduje viršutinėje dalyje yra konveciniai paviršiai, suformuoti kaip du konveciniai paketai, sudaryti iš glotnių vamzdžių. Virš konvecinių paketų yra kanalas, skirtas dujų atliekų nukreipimui į kamina.

Tarp korpuso ir aktyvios katilo dalies yra įdėtas šilumokaitinis ekranas. Aprašyta vandens katilo konstrukcija dažniausiai yra naudojama kaip pagrindinis šilumos šaltinis, kuris gali veikti ilgą laiką su iš esmės pastovia apkrova.

Katilo konstrukcija leidžia eksploatuoti labai galingas degimo kameras, o tai skatina nepilną kuro sudeginimą, dėl ko yra žemas katilo našumo koeficientas, nepatikima eksploatacija, esant įvairiems katilo darbo režimams – paleidimas ir stabdymas, perjungimas kitos rūšies kurui, apkrovos keitimas – ir blogi ekologiniai parametrai.

Katilo šiluminė apkrova priklauso nuo veikiančių degiklių skaičiaus, kuriuose pastebimas nepakankamas kuro sudegimas. Nesudegusi kuro dalis kaupiasi konvekciniuose paketuose, kas sudaro savaiminio užsidegimo ir gaisro prielaidas išjungiant katilą. Lygiagrečiai aukšta temperatūra degimo kameroje skatina terminį azoto oksidų susidarymą, kurių kiekis naudojant dujinį ar skystą kurą yra didesnis už leidžiamas normas.

Neefektyvus degimo procesas daro poveikį katilo eksploatavimo patikimumui, nes gali pradėti, įtrūkti, prakiurti dujoms nepralaidus ekranas ir pirmos eilės vamzdžiai konvekciniuose paketuose. Dujoms nepralaidaus ekrano suirimas neleidžia kontroliuoti šalto oro įsiurbimo ir dėl to papildomai sumažėja katilo našumo koeficientas ir pagreitėja žemos temperatūros korozijos procesas ant labiausiai nutolusių šildomų paviršių.

Išradimo esmė

Įvertinant anksčiau paminėtus trūkumus, išradimo tikslas yra sukurti vandens šildymo katilą, kuris išsiskirtų padidintu degimo proceso efektyvumu, eksploatavimo patikimumu ir ilgesniu tarpremontiniu periodu, kas leistų eksploatuoti ilgą laiką, esant maksimalioms apkrovoms, pvz. kaip pagrindinį šilumos šaltinį.

Šis uždavinys yra išspręstas vandens šildymo katile, sudarytame iš korpuso, kurio viduje yra suformuota degimo kamera. Degimo kameros išorėje sumontuoti degikliai, o tarp korpuso ir degimo kameros yra įdėtas šilumokaitinis ekranas. Virš degimo kameros yra įrengta konvekinė šachta, sudaryta iš horizontaliai vienas virš kito išdėstytų konvekcinių paketų.

Viršutinėje katilo dalyje yra įrengtas dujų vamzdis, o šalia korpuso įrengtas ventiliatorius.

Pagal siūlomą išradimą šilumokaitinis ekranas yra sukonstruotas iš dujoms nepralaidžių membraninių ekranuojančių elementų ir mažiausiai trys konveciniai paketai yra išpildyti iš membraninių panelių. Mažiausiai keturi degikliai yra išdėstyti dviejuose lygiuose su galimybe reguliuoti degiklio

įpūtimo angos pasukimo kampą atžvilgiu katilo vertikalios arba horizontalios ašies nuo 0° iki 12° .

Pagal geriausią išradimo variantą yra šeši degikliai, kurie išdėstyti vienas priešais kitą dviem lygiais taip, kad apatinė degiklių eilė yra aukštyje $h = 1/3 H_{fc}$ (kur H_{fc} – degimo kameros aukštis), o viršutinė degiklių eilė yra aukštyje $h = 1/2 H_{fc}$.

Pagal kitą išradimo variantą degikliai kiekviename lygyje išdėstyti horizontaliai.

Pagal dar vieną išradimo variantą degikliai kiekviename lygyje išdėstyti pasvirusia linija ir orientuoti taip, kad žemesniame lygyje esantis degiklis yra priešais kitą aukštesniame lygyje esantį degiklį.

Pagal kitą išradimo variantą degikliai kiekviename lygyje išdėstyti banguota linija ir prasilenkia vienas atžvilgiu kito.

Pagal kitą išradimo variantą, kai katilas yra kūrenamas mazutu, kaitinimo paviršių aptekėjimas vykdomas pagal schemą “kryžminė tiesioginė srovė”.

Pagal dar vieną išradimo variantą, kai katilas yra kūrenamas gamtinėmis dujomis, kaitinimo paviršių aptekėjimas vykdomas pagal schemą “kryžminė priešsrovė”.

Pagal išradimą vandens šildymo katilas išsiskiria padidintu efektyvumu, t.y., gali dirbti ilgą laiką padidintu našumo koeficientu, nes kuras sudega efektyviai. Dėka tinkamos degimo dujų sriautų krypties įvyksta pilnas kuro sudeginimas, dėl ko padidėja katilo galingumas ir išmetamų dujų temperatūra sumažėja apie 30°C . Vidinės recirkuliacijos taikymas degimo dujoms leidžia papildomai sumažinti juose kenksmingu priemaišų – azoto, anglies oksido, pelenų kiekį.

Vandens šildymo katilo našumo koeficientas yra taip pat padidintas 3-6% dėka membraninių panelių, iš kurių yra sudaryti konvekciniai paketai, o taip dėka ekranuojančių membraninių elementų, kas leidžia žymiai prailginti katilo agregato tarpremontinį periodą. Katilas taip pat išsiskiria padidintu funkcionalumu, nes galima naudoti dviejų rūšių kurą – mazutą ir gamtines

dujas, be to, keičiant šildomų paviršių aptekėjimo kryptį pagal schemą “kryžminė tiesioginė srovė” ir “kryžminė priešsrovė” yra išvengiama papildomų utilizacinių įrengimų, kurie yra būtini, kai katilas kūrenamas gamtinėmis dujomis. Aptekėjimo krypties pakeitimas dujinių atliekų temperatūrą sumažina 30°C. Vandens šildymo katilo konstrukcija yra žymiai patikimesnė ir patogesnė remontui dėka blokų pavidalo konstrukcinių elementų, o taip pat palengvintų, dujoms nepralaidžių šilumokaitinių ekranų.

Trumpas brėžinių aprašymas

Toliau pateikiamas vandens šildymo katilo pagal išradimą aprašymas yra iliustruotas brėžiniais, kur:

Fig. 1 – vandens šildymo katilo išilginis pjūvis

Fig. 2 – vandens šildymo katilo skersinis pjūvis

Fig. 3 – degimo kameros su keturiais degikliais schema

Fig. 4 – degimo kameros su šešiais degikliais schema

Fig. 5 – kuro degimo dalelių trajektorijos schema degimo kameroje su šešiais degikliais

Fig. 6 – kuro degimo dalelių trajektorijos schema degimo kameroje su keturiais degikliais

Fig. 7 – degimo proceso grafinis vaizdas, kai degikliai palenkiami mažiau kaip 10° kampu ir yra reversuota šildymo skysčio cirkuliacija

Išradimo įgyvendinimo pavyzdys

Vandens šildymo katilas pagal išradimą yra sudarytas iš korpuso 1, pakabinto ant koloninių atramų 2. Korpuso 1 vidus turi šilumokaitinį ekraną 3 sudarytą iš dujoms nepralaidžių membraninių panelių. Apatinėje korpuso 1 dalyje yra įmontuota degimo kamera 4, kurios lygyje prie ekrano 3 yra paslankiai įmontuoti degikliai 5, kurie yra pasukami atžvilgiu katilo vertikalios ir horizontalios ašies nuo 0° iki 12° kampu.

Degiklių skaičius gali būti mažiausiai keturi, ir tuo atveju jie išdėstomi dviem lygiais taip, kad vienas iš degiklių 5, esantis aukštesniame lygyje, yra priešais kitą degiklį 5, esantį žemesniame lygyje.

Kai naudojami šeši degikliai 5, jie išdėstomi dviem lygiais, priešpriešais, kiekviename lygyje po tris degiklius, tinkamiau išilgai horizontalios linijos. Galima degiklius 5 išdėstyti pasvirusia arba banguota linija, bet tuo atveju degikliai 5 turi būti orientuoti taip, kad degikliai 5, esantys įvairiuose lygiuose, padengtų priešais esantį degimo kameros 4 sektorį. Gretimai korpuso 1 yra įmontuotas ventiliatorius 6, kurio pagalba paduodamas oras, būtinas degimo procesui degimo kameroje 4. Esant būtinybei pagerinti degimo procesą galima nuosekliai ventiliatoriui 6 įjungti garų kaloriferį, kuris brėžiniuose neparodytas. Virš degimo kameros 4 yra išdėstyti mažiausiai trys konvekciniai paketai 7, sudaryti iš storasienių vamzdžių, sujungtų plokšte. Viršutinėje korpuso dalyje virš konvekcinių paketų 7 yra dujų kanalas 8, kuriuo pašalinama degimo dujų atliekos.

Korpuso 1 išorėje yra vamzdynai 9, kuriais vandens šildymo katilas yra jungiamas prie vandentiekio sistemos. Degimo kameroje 4 tarp kaitinimo paviršių yra numatytos papildomos vamzdinės jungtys 10.

Išradimo panaudojimas

Kaip jau buvo minėta, vandens šildymo katilas yra naudojamas kaip pagrindinis šilumos šaltinis didelėse garo jėgainėse vandens pašildymui ir jo padavimui į centrinio šildymo pastatus.

Vandens šildymo katilo eksploatacija vyksta tokiu būdu – degimo kameroje 4 degina kurą paduodami orą ventiliatoriumi 6. Efektyvus kuro deginimas pasiekiamas dėka tinkamos dujų srovės krypties degikliuose 5. Degimo produktai savo šilumą atiduoda šildomam skysčiui per ekraną 3 ir konvekcinius paketus 7, kurių membraninė konstrukcija žymiai padidina šilumos atidavimo koeficientą. Degimo atliekos yra pašalinamos iš katilo per dujų vamzdį 8.

Dėl šildomo skysčio recirkuliacijos, kai katilas kūrenamas dujomis, degimo dujų temperatūra sumažėja 30°C . Tuo pat metu sumažėja išmetamų kenksmingų azoto dujų kiekis, kas pasiekama dėka degiklių 5 srautų vidinės recirkuliacijos. Vandens šildymo katilas gali efektyviai veikti naudodamas dviejų rūšių kūrą – mazutą ir gamtines dujas, patartina vengti maišyto kuro. Kadangi tarp kaitinimo paviršių yra numatyti papildomi sujungimai, galima reversuoti šių paviršių aptekėjimo kryptį. Kūrenant mazutu, paviršių aptekėjimas vyksta pagal schemą “kryžminė tiesioginė srovė”, o naudojant gamtines dujas – pagal schemą “kryžminė priešrovė”. Tuo būdu yra išvengiama utilizuojančių įrengimų, kurie yra būtini, kai katilas yra kūrenamas gamtinėmis dujomis, o taip pat išvengti katilo eksploatacijos žemos temperatūros korozijos sąlygomis.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Vandens šildymo katilas, sudarytas iš korpuso, pakabinto ant koloninių atramų, kurio viduje suformuota degimo kamera ir konvekcinė šachta, kur tarp korpuso ir degimo kameros įdėtas šilumokaitinis ekranas, ant kurio yra sumontuoti degikliai, kur konvekcinės šachtos viduje horizontaliai vienas virš kito yra išdėstyti konveciniai paketai, virš kurių yra suformuotas dujų kanalas, besiskiriantis tuo, kad šilumokaitinis ekranas (3) sukonstruotas iš dujoms nepralaidžių membraninių elementų, mažiausiai trys konveciniai paketai (7) yra sukonstruoti iš membraninių panelių, mažiausiai keturi degikliai (5) išdėstyti dviem lygiais vienas priešais kitą su galimybe pasukti degiklio purkštuvą atžvilgiu horizontalios ir vertikalios katilo ašies kampu nuo 0° iki 12° , o tarp kaitinimo paviršių yra papildomos vamzdinės jungtys (10).
2. Vandens šildymo katilas pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad turi šešis degiklius (5), kurie sumontuoti dviem lygiais vienais priešais kitą taip, kad žemesnėje eilėje esantys degikliai (5) išdėstyti aukštyje $h = 1/3 H$ d.k., o aukštesnėje eilėje esantys degikliai (5) išdėstyti aukštyje $h = 1/2 H$ d.k.
3. Vandens šildymo katilas pagal 2 punktą besiskiriantis tuo, kad degikliai kiekviename lygyje sumontuoti horizontalioje linijoje.
4. Vandens šildymo katilas pagal 2 punktą besiskiriantis tuo, kad degikliai sumontuoti nuožulnioje linijoje ir orientuoti taip, kad kiekvienas esantis žemesniame lygyje degiklis (5) yra priešais aukštesniame lygyje esantį degiklį (5).

5. Vandens šildymo katilas pagal 1 punktą besiskiriantis tuo, kad katilą varant mazutu, kaitinimo paviršiai aptekami pagal schemą “kryžminė tiesioginė srovė”, įjungiant papildomas vamzdines jungtis (10).
6. Vandens šildymo katilas pagal 1 punktą besiskiriantis tuo, kad katilą varant gamtinėmis dujomis kaitinimo paviršiai aptekami pagal schemą “kryžminė priešrovė”.

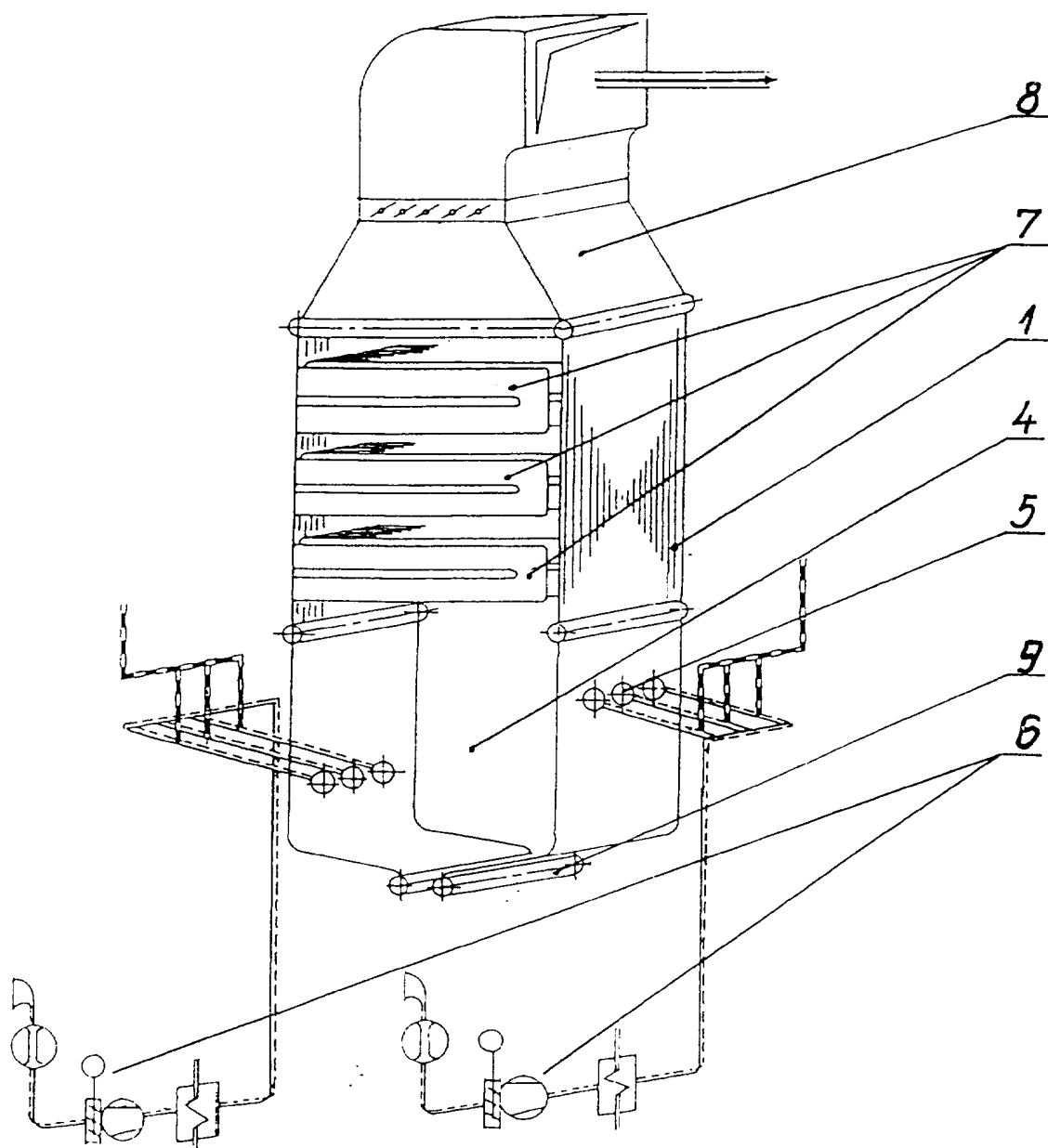


FIG 1

2 / 6

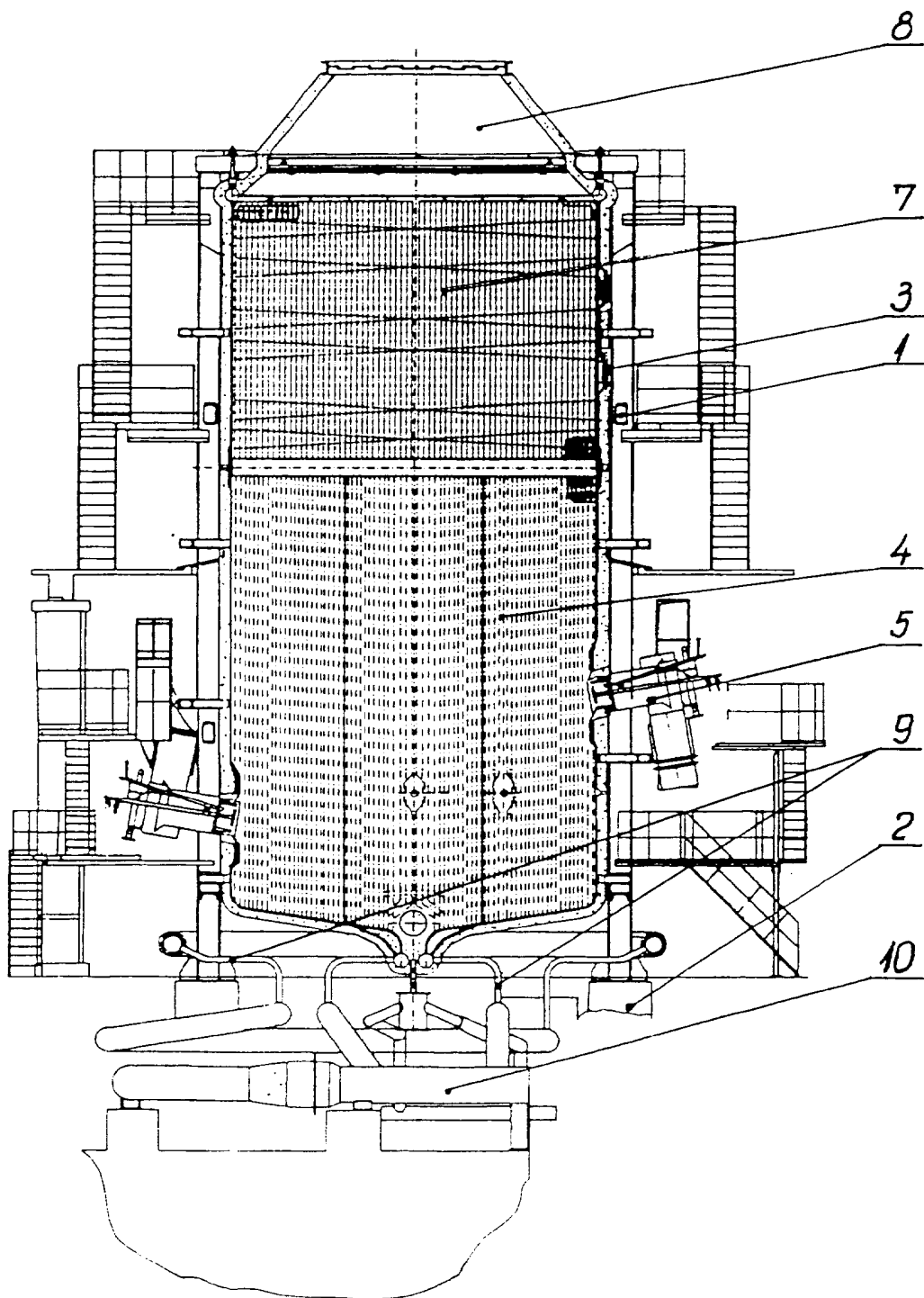


FIG 2

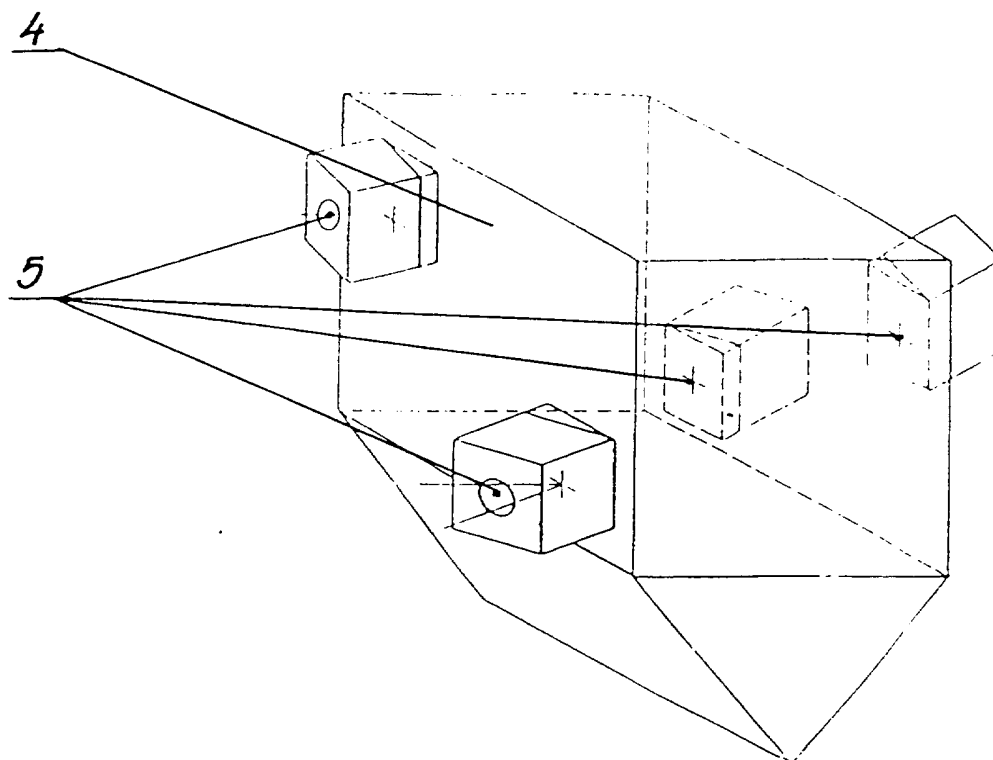


FIG 3

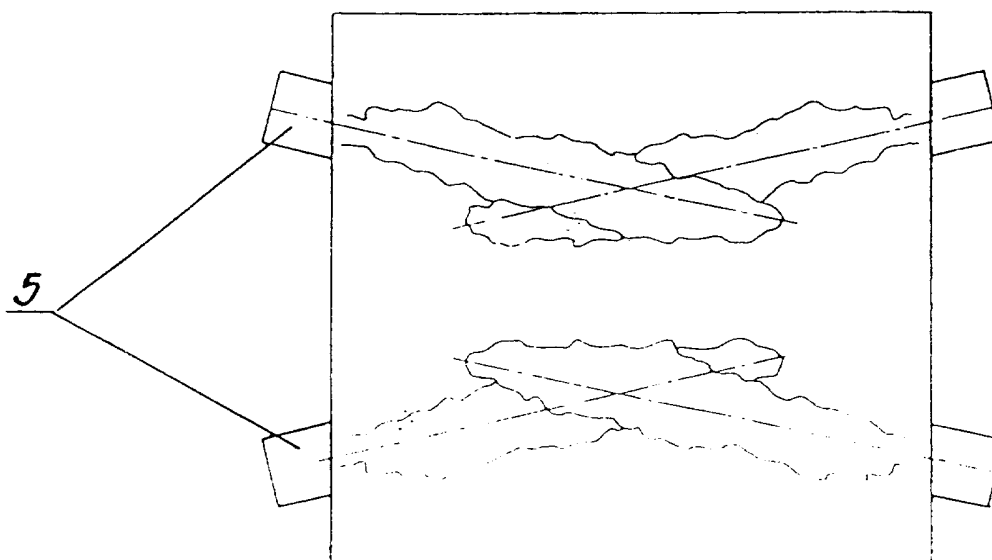


FIG 4

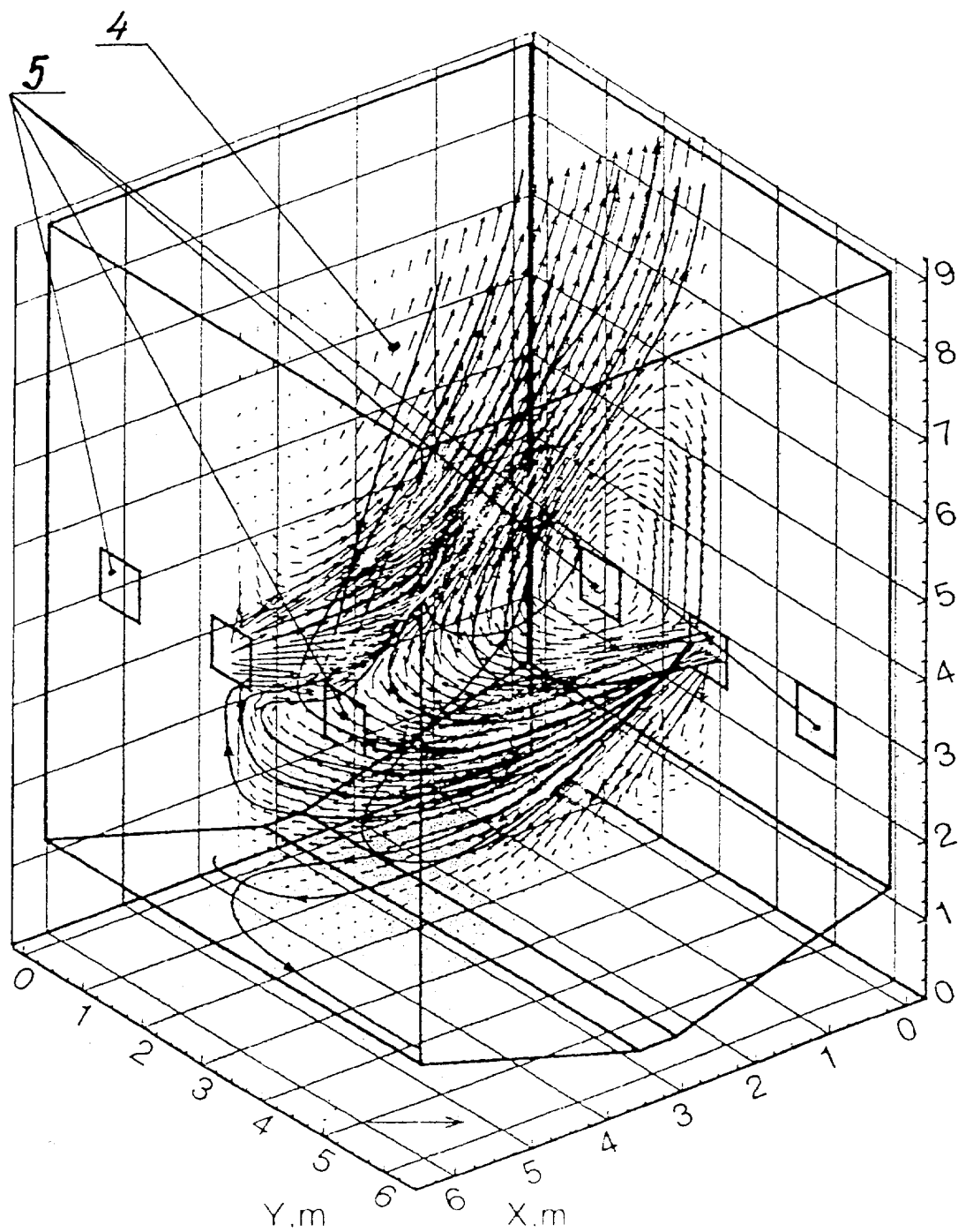


FIG 5

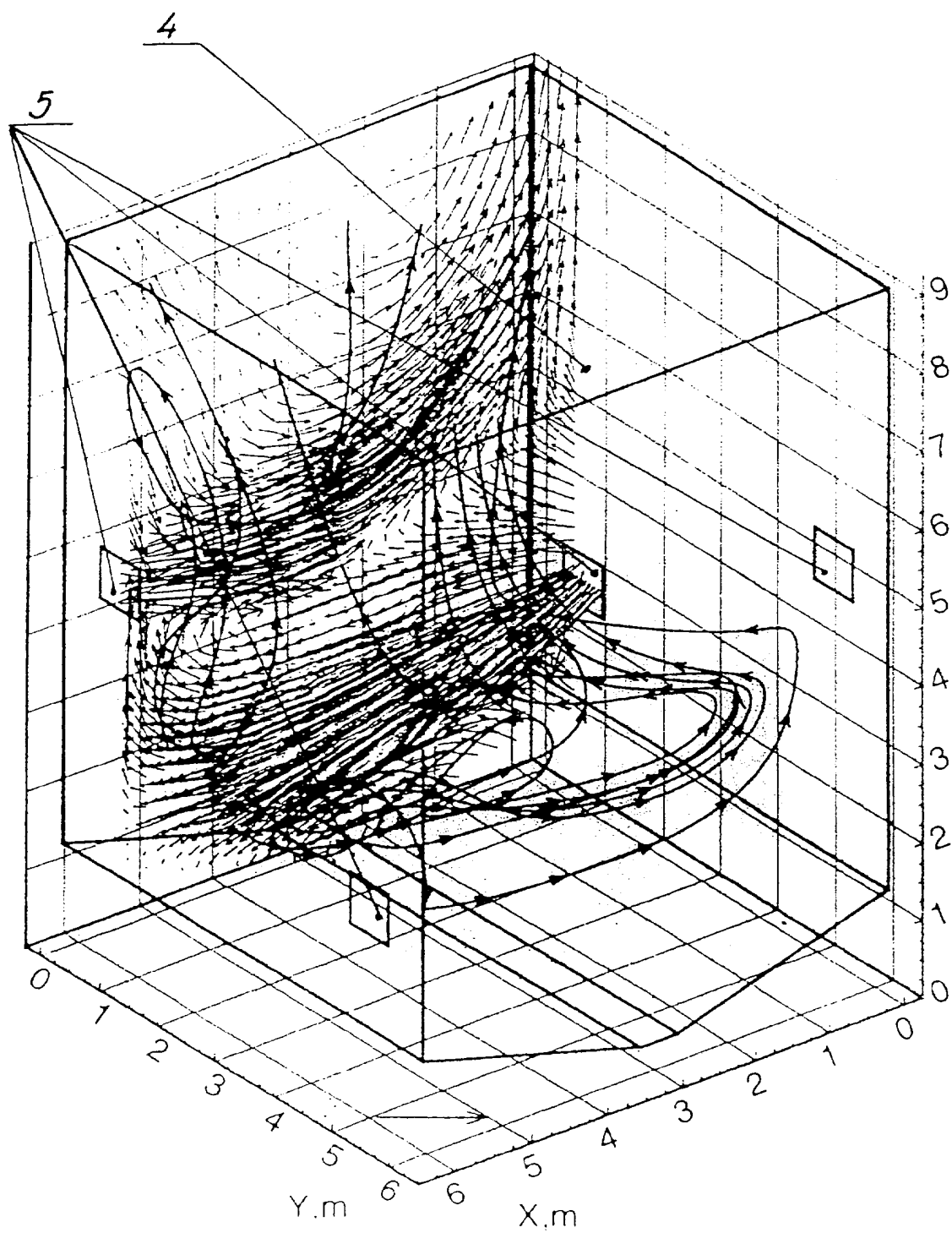


FIG 6

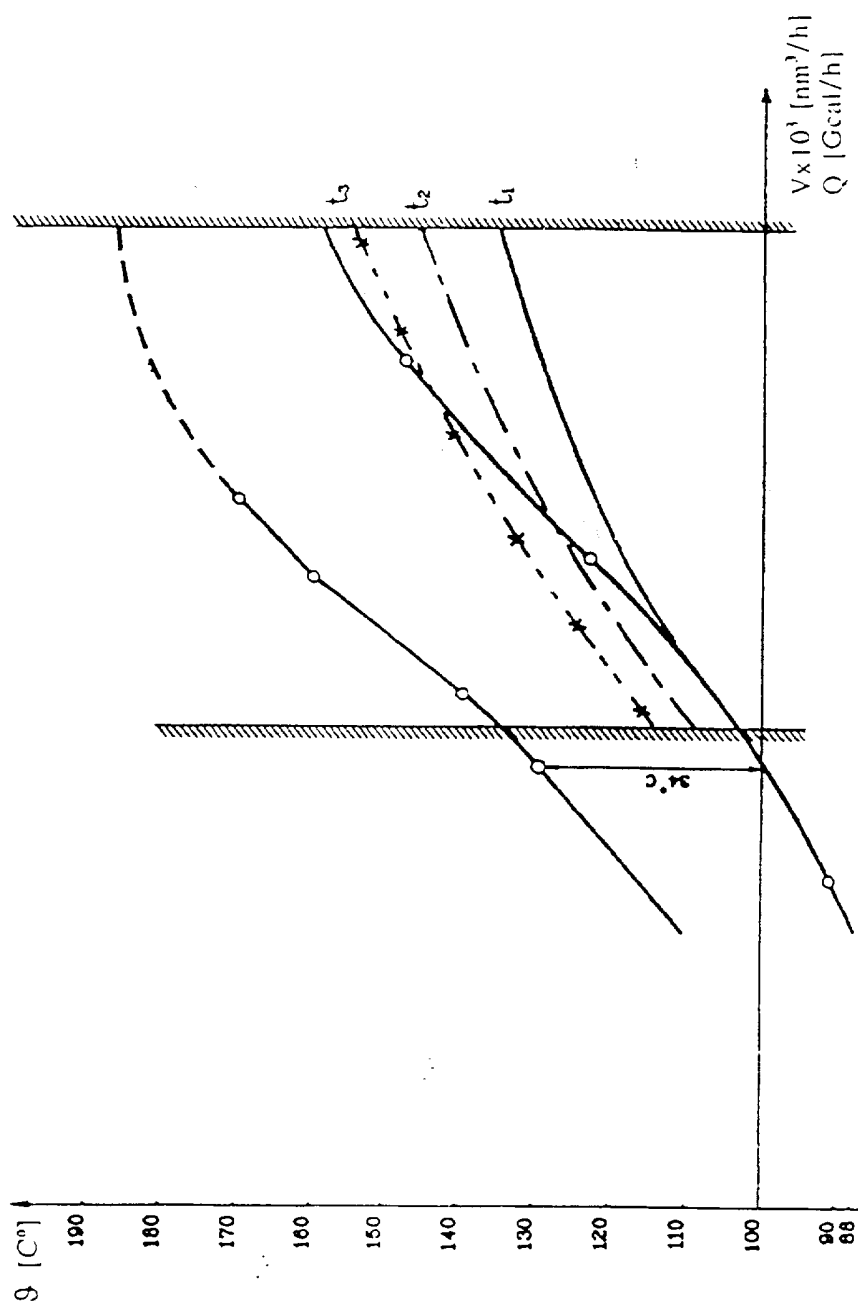


FIG 7