



⑫ A Terinzagelegging ⑪ 8601014

Nederland

⑲ NL

⑤4 Cilindrische ketel.

⑤1 Int.Cl⁴: F24H 1/24, F28F 3/00.

⑦1 Aanvrager: Thermocatalytic Corporation te Williston Park, New York, Ver. St. v. Am.

⑦4 Gem.: Ir. G.H. Boelsma c.s.
Octrooibureau Polak & Charlouis
Laan Copes van Cattenburch 80
2585 GD 's-Gravenhage.

②1 Aanvraag Nr. 8601014.

②2 Ingediend 21 april 1986.

③2 Voorrang vanaf 22 juli 1985.

③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).

③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 757484 .

⑥2 - -

④3 Ter inzage gelegd 16 februari 1987.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Korte aanduiding: Cilindrische ketel.

De uitvinding heeft betrekking op een waterketel met stralingsverwarming en in het bijzonder op een verbeterde cilindrische constructie daarvoor.

5 In het oudere Amerikaanse octrooischrift 4.442.799, waarvan de onderhavige Aanvrager mede-uitvinder is, is een waterketel met stralingsverwarming beschreven, voorzien van een warmtewisselaar, bestaande uit een cilindrische mantel, waarin een door gas gestookt verbrandingselement coaxiaal is aangebracht. Het verbrandingselement is
10 verbonden met een warmtebron, bijvoorbeeld een gas/luchtmengsel dat wordt ontstoken in het verbrandingselement, waarbij de ontstoken gassen stromen door het element naar de omgevende holle mantel. Met speling is rond het verbrandingselement een schroeflijnvormig gewikkelde buis geplaatst, waardoor water wordt gepompt dat daardoor de van het verbrandingselement
15 uitgestraalde warmte opneemt.

In een andere Amerikaanse octrooiaanvraag serienummer 730.388 van de zelfde Aanvrager, is een verbeterde ketelconstructie beschreven, waarbij de binnenmantel is gevormd als een gegolfde wand, die een schroeflijnbasis bepaalt voor het water en eveneens een tegengesteld gerichte
20 baan voor de stralingswarmtebron.

Hoewel deze constructies zeer doelmatig zijn en een hoger rendement hebben dan de eerder bekende warmtewisselaarconstructies, zijn een aantal nadelen nog niet volledig overwonnen. Bijvoorbeeld blijft het gebruiken van een schroeflijnvormig gewikkelde buis of
25 een gegolfde binnenmantel hoge kosten veroorzaken, een ingewikkelde constructie en arbeidsintensieve montage en reparatie.

Een doel van de onderhavige uitvinding is het verschaffen van een cilindrische ketel, te gebruiken als waterketel met stralingsverwarming, die eenvoudiger van constructie is dan de bekende en
30 een verbeterd bedrijfsrendement heeft.

Een bijzonder doel van de uitvinding is het verschaffen van een cilindrische ketel, te gebruiken als waterketel met stralingsverwarming, die kan worden vervaardigd van in de handel verkrijgbare en/of gemakkelijk te fabriceren delen en die gemakkelijk in elkaar gezet en
35 gedemonteerd kan worden.

De uitvinding zal hieronder nader worden toegelicht aan de hand van de tekening, waarin een voorkeursuitvoeringsvoorbeeld van de ketel volgens de uitvinding is weergegeven.

Volgens de uitvinding heeft de waterwarmtewisselaar met stralingsverwarming een ketel, gevormd van een paar coaxiaal opgestelde,
40

geëxtrudeerde cilindermantels met open einden, waarvan de tegenover elkaar liggende binnenwanden glad zijn en met elkaar een kamer voor een medium begrenzen. Een inlaat voor de kamer steekt door de buitenmantel aan een einde en een uitlaat steekt daardoor aan het andere einde.

- 5 Tussen de mantels en in aanraking met de wand van elke mantel is een doorlopende schroeflijnvormige metaaldraad aangebracht. De draad verloopt van het ene einde naar het andere einde en begrenst in de mediumkamer een schroeflijnvormig kanaal van de inlaat naar de uitlaat. De einden van de kamer, die wordt gevormd door de mantels, zijn elk afgesloten
- 10 door een wegneembare kap, voorzien van ringvormige verdiepingen, voor het opnemen van de manteleinden, waardoor de coaxiale stand van de mantel is vastgelegd. De kappen worden aan de mantels vastgehouden met een wegneembare klemconstructie.

- Een verbrandingselement steekt in de binnenmantel door de
- 15 kap aan een einde en is verbonden met een brandstofbron, zoals een gas/luchtmengsel, dat in het verbrandingselement ontsteekt en de uitstraling veroorzaakt van warmte van het verbrandingselement naar buiten. Bij voorkeur is de warmtewisselaar voorzien van een gaskoel- of uitlaat-
- 20 element in de vorm van een plug, aangebracht in de langshartlijn tegenover het verbrandingselement. De vlakken van de coaxiale mantels, die niet tegenover elkaar liggen kunnen zijn voorzien van rugen, groeven of dergelijke elementen voor het vergroten van de warmteuitwisseling en om de plug op zijn plaats te houden.

- De tekening toont in
- 25 Fig. 1 een gedeeltelijke langsdoorsnede door de ketel.
Fig. 2 een bovenaanzicht van de ketel in de richting van de lijn 2-2 van fig. 1.

- Fig. 3 een dwarsdoorsnede door de ketel volgens de lijn 3-3 van fig. 1 en
- 30 Fig. 4 een langsdoorsnede door de ketel volgens de lijn 4-4 van fig. 1.

- Zoals blijkt uit fig. 1 en 2, bestaat de warmtewisselaar uit een ketel, in het algemeen aangeduid met 10, gevormd van een cilindrische buitenmantel 12 en een cilindrische binnenmantel 14, die coaxiaal op
- 35 afstand van elkaar liggen. Volgens fig. 4 zijn de einden van de beide mantels open en bevestigd in ringvormige sleuven 16a, b resp. 18a, b, welke zijn gevormd in een ringvormige bovenkap 20 en een onderkap 22, die de binnenmantel 14 in een vaste stand houden ten opzichte van de buitenmantel 12, voor het daartussen begrenzen van een gesloten ringvormige
- 40 kamer 24 over de gehele lengte ervan, waarin te verwarmen water kan

worden gebracht.

De bovenkap 20 en de onderkap 22 zijn vloeistofdicht aan de mantels bevestigd door een bandklem 26 met een V-vormige dwarsdoorsnede, passend in een omtreksgrøef 28 langs de rand van de buitenmantel en om
5 een afgeschuinde rand 30 van de kap. De bandklem 26 wordt aangetrokken door de einden 32 van de klem naar elkaar toe te trekken met een schroefbout 34. De bovenste en de onderste klem zijn identiek en daarom verwisselbaar. De bout. kan gemakkelijk worden losgenomen, waardoor het wegnemen van de kap eenvoudig wordt wanneer de ketel moet worden gedemonteerd
10 voor reparatie.

Drukafdichtingen, die nodig zijn tussen de kap en de mantels, zijn eenvoudige O-ringafdichtingen 36, opgenomen in de groeven 16a, b en 18a, b.

Tussen de inwendige, naar elkaar toegekeerde wanden van de mantels 12 en 14 wordt stevig een langwerpige doorgaande schroeflijnvormig gewikkelde draad 38 vastgehouden. De draad 38 is zodanig stijf, dat deze een vaste stand aanhoudt en heeft een zodanige diameter, dat de draad tegelijk aanligt tegen de vlakken van de beide mantels. Als gevolg daarvan vormt de draad met de wand van de binnenkamer 24 een schroeflijnvormig kanaal van een einde van de ketel naar het andere,
15 voor de stroming van medium, zoals aangeduid met de pijlen A in fig. 1.

Een inlaat 40 is aangebracht voor de toevoer van koelwater en gaat door de buitenmantel 12 nabij het ondereinde daarvan, evenals een uitlaat 42 voor verwarmd water, die gaat door de mantel nabij het bovineinde.

25 Een poreus verbrandingselement 44 met een inlaathals 46 is op geschikte wijze gemonteerd in het hart van de binnenste mantel 14 met speling ten opzichte daarvan. De hals 46 van het verbrandingselement is geperst in een flensvormige plaat 48, die rust op een schouder 50 die een centraal gat 52 in de bovenste kap 20 omgeeft. Boven op de kap
30 20 is een leidingkoppeling 54 gemonteerd, welke koppeling stevig rust op de flensplaat 48. Deze koppeling is verbonden met een niet weergegeven bron van brandbaar gas, dat onder druk in de richting van de pijl B in het verbrandingselement 44 wordt geperst en door de poreuze wand daarvan, zodat het gas radiaal daarvan naar buiten beweegt. Zoals is
35 weergegeven, is de leidingkoppeling 54 door tenminste drie schroefbouts 56 bevestigd aan de kap 20 en is een geschikte afdichting 58 geplaatst rond de hals 46 voor afdichting tegen lek van het gas-luchtmengsel of de verbrandingsprodukten. Op deze wijze zijn de kap 20, het verbrandingselement 44, de inlaatleiding en de leidingkoppeling 54
40 gevormd als een enkele eenheid, zodat deze als één geheel kan worden

verwijderd. Anderzijds is het alleen door het losnemen van de bouten 56 mogelijk de leidingkoppeling 54 weg te nemen, zodat de afdichting 58 en het verbrandingselement 44 gemakkelijk kunnen worden uitgenomen door het gat 52 zonder de opstelling van de ketelmantels 12 en 14 en/of van de kap 20 te verstoren.

De vorm van de vlakken van de mantels 12 en 14, die buiten en binnen liggen ten opzichte van de kamer 24, is niet kritisch en deze vlakken kunnen glad zijn, maar het is gebleken dat een vergrote warmtegeleiding wordt verkregen wanneer het binnenvlak van de binnenmantel 14 zodanig is gevormd dat het een aantal in langsrichting evenwijdig gerichte groeven 60 heeft, die verbeterde warmteoverdrachtsvlakken geven. De groeven 60 moeten een zwarte bekleding hebben of geanodiseerd zijn, waardoor de opname van stralingswarmte belangrijk wordt vergroot, in het bijzonder in het gebied grenzend aan de stralende brander 44 en de bovenzijde van de plug 66. Het buitenvlak van de buitenmantel is voorzien van verbrede verdikkingen 64, die ook in de langsrichting verlopen. De verdikkingen 64 geven extra sterkte en verschaffen de middelen voor de bevestiging van de bandklemmen 26 en van de inlaat- en uitlaatverbindingen 40 en 42 voor het water. Deze constructie maakt elk laswerk overbodig. Bij voorkeur is de ketel geconstrueerd van aluminium of andere soorten geëxtrudeerd materiaal voor de mantels 12 en 14. De kappen 20 en 22 kunnen gietstukken zijn.

Een plug 66 van keramisch of metaalmateriaal is aangebracht binnen de binnenmantel. Het verdient de voorkeur dat de plug met een perspassing stevig is aangebracht tegen de randen van de groeven 60 binnen de binnenmantel en naar omhoog verloopt van het ondereinde of verst verwijderde einde tegenover het verbrandingselement. De plug belet het snel ontsnappen van de brandbare kern van de uitlaatgassen uit de binnenmantel 14. De onderste kap 22 is voorzien van een afvoeropening 68. De plug 66 regelt het ontsnappen van het uitlaatgas terwijl deze plug tegelijk warmteoverdracht met hoog rendement mogelijk maakt tussen de hete gassen en de afzonderlijke groefvormige langskanalen 100 voor de warmteoverdracht (fig. 3), gevormd door de groeven 60 en de plug 66. Door dit effect worden de afmetingen van de ketel verkleind. Wanneer een keramische plug wordt gebruikt doen de brandbare gassen de plug zelf heet worden en gloeien waardoor de warmtetoevoer binnen de binnenmantel toeneemt. Het gas wordt gekoeld wanneer het rond de plug stroomt en verlaat de ketel door een uitlaat 68 in het ondereinde, die gaat door de onderste kap 22 (pijl C). Ketelwater en brandbaar gas bewegen in tegenstroom.

40 Hoewel de beschreven constructie verschilt van die volgens

het bovengenoemde octrooi en de genoemde aanvraag, is de principiële werking van de warmtewisselaar gelijk zodat verdere details van het verbrandingselement, de plug en de waterstroming duidelijk zullen zijn voor de deskundige op dit gebied, waarvoor naar de publicaties
5 wordt verwezen. De vorm van de buitenmantel 12 en van de binnenmantel 14 met groeven verschaft nog een extra voordeel, namelijk het verminderen van de druk die nodig is voor de waterstroming en voor de ventilator die het gas-luchtmengsel aan de brander 44 toevoert, waardoor de kosten van de werking en de fabricage worden verkleind vergeleken met die
10 van de ketel volgens het genoemde octrooischrift.

Het is duidelijk en is beschreven in de genoemde publicaties dat voor de werking van het verbrandingselement 44 de verbrandingsgassen worden ontstoken met als gevolg dat op of nabij het omtreksvlak van het element 44 de genoemde verbrandingsreactie ontstaat, die zich uit in
15 het gloeien van het poreuze lichaam. Als gevolg hiervan hebben de radiaal uitstromende gassen een hoge temperatuur, waardoor een warmteoverdracht kan worden veroorzaakt op een stromend warmteuitwisselingsmedium, zoals water in de kamer 24.

Zoals reeds is gezegd, verschilt de uitvinding van de
20 bekende inrichting doordat een warmtewisselaar is verschaft met een dubbele mantel en zowel de binnenmantel als de buitenmantel zijn gevormd van enkelvoudige metalen buizen met open einden. Het beste blijkt uit fig. 4, dat bij de werking de mediumstroomsnelheid zodanig is dat de gehele kamer 24, gevormd tussen de binnen- en de buitenmantel, is
25 gevuld met het medium, dat stroomt in aanraking met het buitenvlak van de binnenmantel, waardoor warmtegeleiding optreedt over het gehele vlak. Het kopvlak of de dikte van de mediumkolom in de kamer 24 is betrekkelijk klein, zodat de warmtegeleiding van de binnenmantel snel plaatsvindt en het gehele waterlichaam in de kamer 24 steeds aan warmte-
30 overdracht wordt blootgesteld.

Tijdens de werking volgt het te verhitten medium een schroeflijnvormig stromingspatroon waardoor de invloed wordt verminderd van de isolerende grenslagen en een hoge warmteoverdracht wordt verschaft.

De ketel kan worden opgesloten binnen een isolatielaag, die
35 aanligt tegen het buitenvlak van de buitenmantel en in een omgevend sierhuis.

Veel wijzigingen en vervanging kunnen worden toegepast bij de beschreven constructie en in sommige gevallen zullen sommige kenmerken van de uitvinding kunnen worden gebruikt zonder overeenkomstig
40 gebruik van andere eigenschappen. De bijgevoegde conclusies geven het

kader van de uitvinding aan.

5

C O N C L U S I E S

1. Ketel voor een met stralingswarmte werkend watersysteem, gekenmerkt door een paar coaxiaal geplaatste cilindermantels, een buitenmantel en een binnenmantel met open einden, die tussen zich een kamer begrenzen voor water, waarbij een kap elk einde van de cilindermantels afsluit en losneembaar daaraan is bevestigd, met een inlaat voor de toevoer van water aan de kamer, die steekt door de buitenmantel aan één einde en een uitlaat voor de afvoer van water daaruit aan het andere einde, een verbrandingselement dat steekt in de binnenmantel van het andere einde en een warmtebron verschaft, waarvan de warmte radiaal naar buiten daarvan stroomt naar de binnenmantel, met een doorgaande langwerpige schroeflijnvormig gewikkelde draad, aangebracht tussen de mantels in aanraking met elke wand, welke draad de kamer verdeelt in een doorgaand schroeflijnkanaal van de inlaat naar de uitlaat en met een aantal in langsrichting verlopende rugen op het binnenvlak van de binnenmantel voor het vergemakkelijken van de warmteoverdracht van het verbrandingselement op water dat in de kamer tussen de mantels stroomt.

2. Warmtewisselaar volgens conclusie 1, gekenmerkt door een poreuze plug, aangebracht in het ene einde van de binnenmantel, voor het regelen van de uitlaat van de warmtebron door deze plug, welke plug door een perspassing wordt vastgehouden tegen de rugen van de binnenmantel en een uitlaat heeft, die door de kap aan het ene einde steekt.

25

30

35

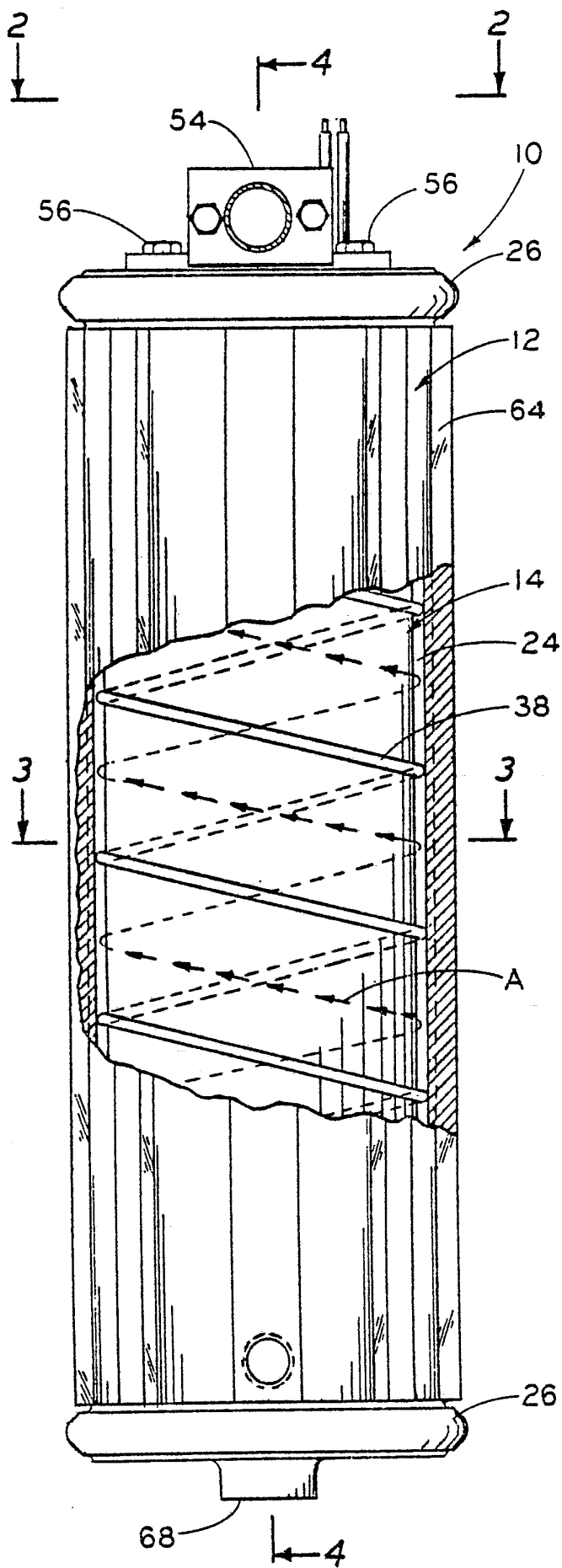


Fig. 1

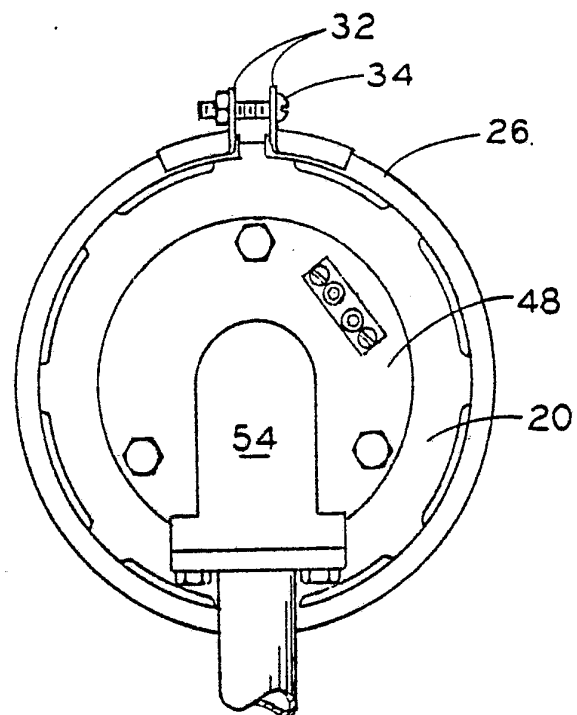


Fig. 2

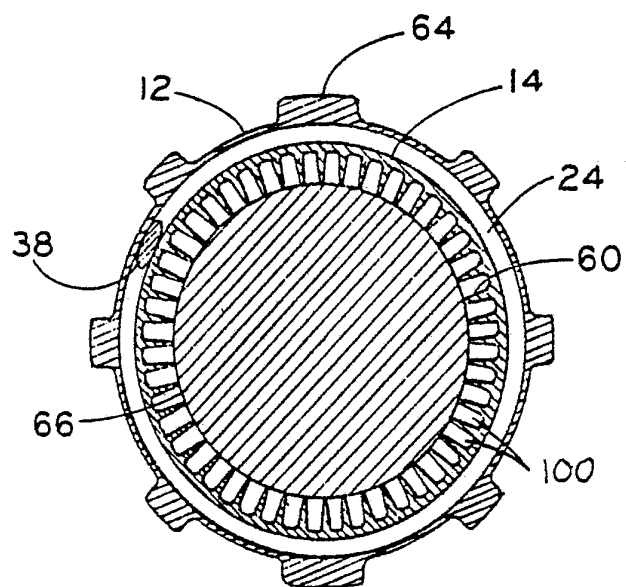


Fig. 3

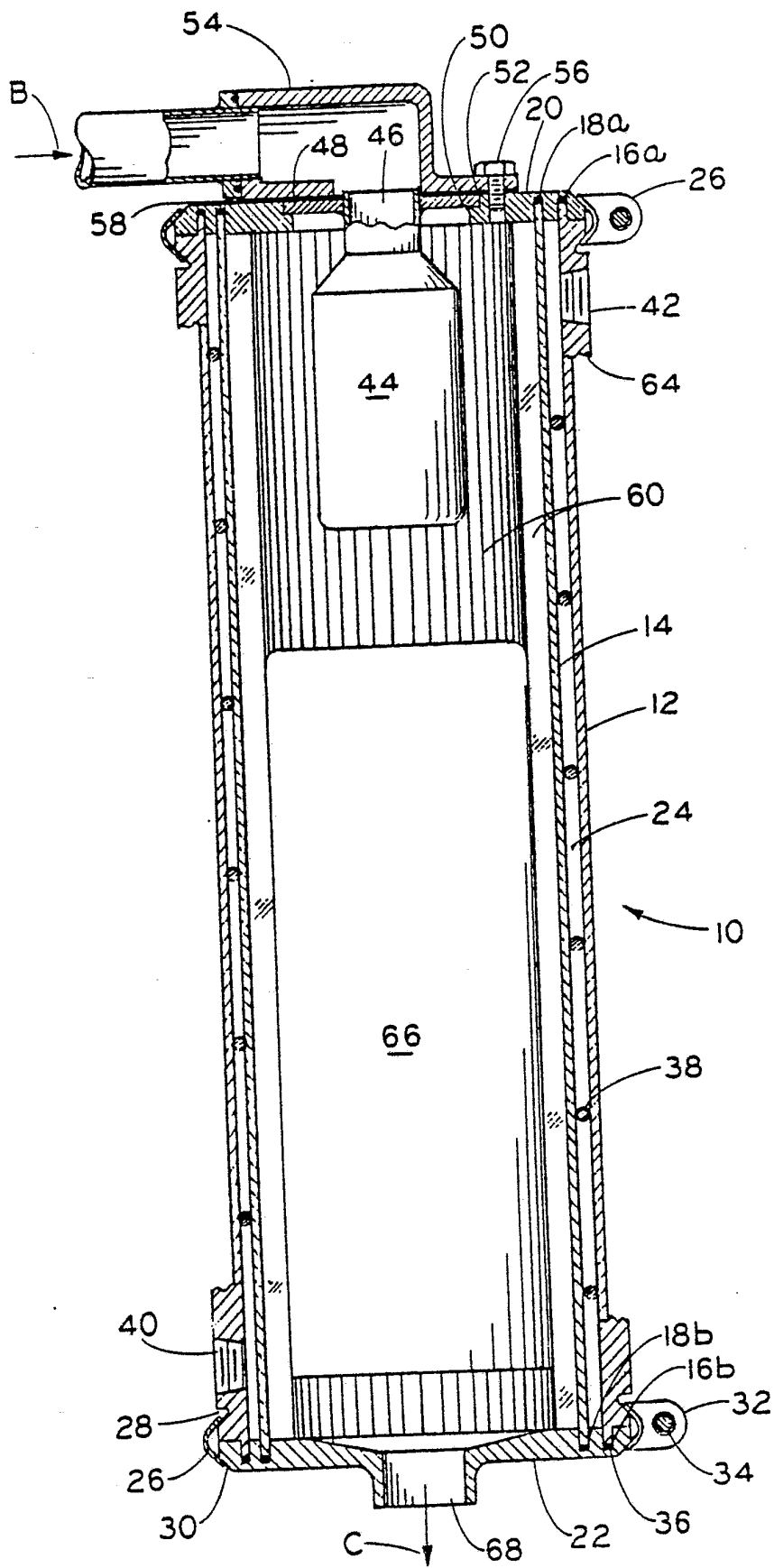


Fig. 4