(19) DANMARK

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(12) PATENTSKRIFT (11) 171103 B1

(21) Patentansøgning nr.: 0284/89
(22) Indleveringsdag: 23 jan 1989
(41) Alm. tilgængelig: 10 aug 1989
(45) Patentets meddelelse bkg. den: 03 jun 1996
(86) International ansøgning nr.: -
(30) Prioritet: 05 feb 1988 GB 8802957

(51) Int.Cl.6 H 05 B 3/60
A 23 L 3/00
H 05 B 3/00

(73) Patenthaver: *EA Technology Limited; Capenhurst; Chester CH1 6ES, GB, *APV Corporation Limited; 1 Lyon Place; London SW1W OJR, GB
(72) Opfinder: Robert *Stirling; GB, Steven Arthur *Coombes; GB

(74) Fuldmægtig: Chas. Hude A/S

(54) Opvarmningsapparat

(56) Fremdragne publikationer

FR pat. nr. 460315

(57) Sammendrag:

284-89

Apparat til opvarmning af et elektrisk ledende strømtørt medium omfattende et rør (1), hvorigennem mediet strømmer og et par elektroder (3), der er ført ind i røret (1) på en udhængende måde. Elektrodernes (3) montering bevirker, at man kan klare sig med det laveste antal forseglinger, og forseglinger med plane overflader vil kunne anvendes.

DK 171103 B1

fortsættes

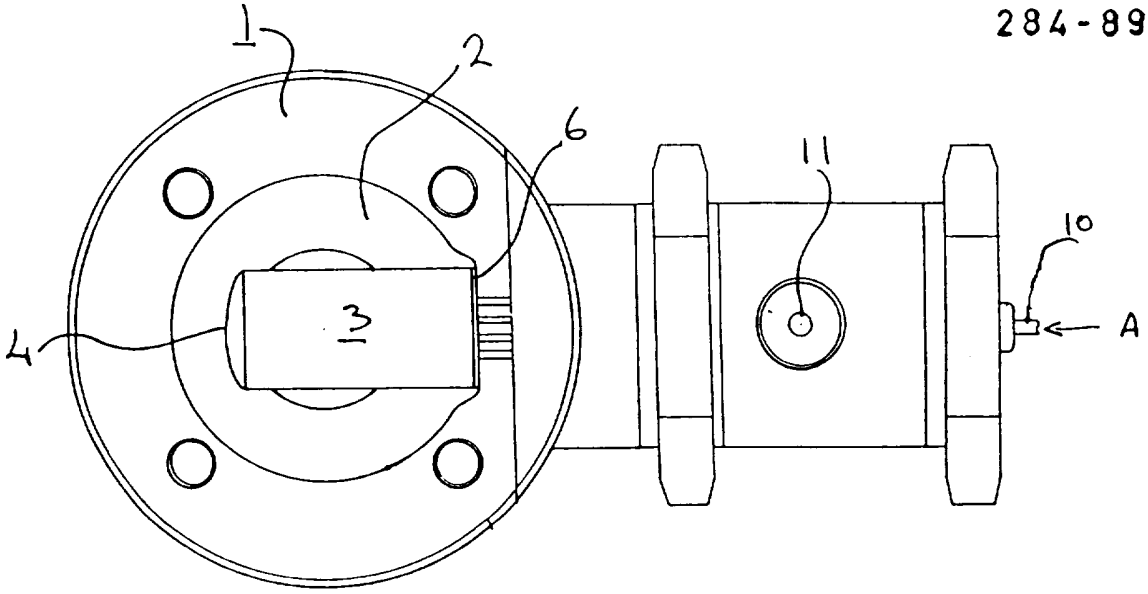

FIGURE 1

Opfindelsen angår et opvarmningsapparat til opvarmning af et elektrisk ledende strømbart medium omfattende et rør, hvorigennem der kan strømme et medium, der skal opvarmes, idet røret har en elektrisk ledningsevne, der ikke er større end mediets ledningsevne, mindst to opvarmningselektroder anbragt med indbyrdes afstand hen langs røret, og som hver især har en overflade, der udsættes for det gennemstrømmende medium, og forsyningsorganer for påtrykning af en vekselspænding over elektroderne, således at der løber en vekselstrøm i mediet, der derved opvarmes.

Et sådant apparat kendes fra engelsk patentansøgning nr. 2.067.390. Dette apparat omfatter et rør for gennemstrømning af et medium, der skal opvarmes. Røret har en elektrisk ledningsevne, der ikke er større end mediets ledningsevne. Endvidere er to opvarmningselektroder anbragt med indbyrdes afstand langs røret. Disse elektroder får påtrykt en elektrisk spænding således, at der løber en vekselstrøm i mediet, der derved opvarmes.

I dette apparat er den enkelte opvarmningselektrode cylindrisk og anbragt med sin akse vinkelret på gennemstrømningsretningen i røret og med en del ved hver ende, der strækker sig ind i rørvæggen, hvorved i hovedsagen al strømmen kun løber mellem forudbestemte dele af de flader af opvarmningselektroderne, der udsættes for mediet. Den enkelte opvarmningselektrode udstrækker sig således over hele røret og er understøttet af rørvæggen, ligesom en simpelt understøttet bjælke, idet opvarmningselektroden er ført ind i rørvæggen ved to positioner, der hver især kræver en tætning for at forhindre tab af det medium, der skal opvarmes, og som hver især giver anledning til problemer som følge af, at røret og opvarmningselektroden har forskellige termiske udvidelseskoefficienter.

Fransk patentskrift nr. 460.315 beskriver et apparat til opvarmning af et elektrisk ledende strømbart medium omfattende

et rør (a), hvorigennem et medium, der skal opvarmes strømmer, idet røret har en elektrisk ledningsevne, der ikke er større end ledningsevnen af mediet. Tre opvarmningselektroder (c) er anbragt med indbyrdes afstand hen langs røret (a). Under anvendelse løber der en elektrisk strøm i mediet mellem elektroderne (c), hvorved mediet opvarmes.

Et opvarmningsapparat af den indledningsvis nævnte art er ifølge opfindelsen ejendommeligt ved, at den enkelte opvarmningselektrode er cylindrisk og er anbragt helt inde i røret med sin akse vinkelret på strømningsretningen af mediet i røret, idet en af enderne er fastgjort til indersiden af rørvæggen, hvorved opvarmningselektroden understøttes af rørvæggen ligesom en cantileverarm, idet en elektrisk forbindelse til opvarmningselektroderne tilvejebringes ved hjælp af en elektrisk leder, der er ført gennem en åbning i den del af rørvæggen til indersiden, hvortil den nævnte ene ende af elektroden er fastgjort, og grænsefladen mellem opvarmningselektroden og indersiden af væggen af røret er forseglet med en aseptisk forsegling med plan overflade.

Dette apparat har den fordel i forhold til de kendte apparater, at der kræves færre forseglinger mellem røret og opvarmningselektroderne, og at der anvendes aseptiske forseglinger med plan overflade. Der er kun én diskontinuitet af rørvæggen, der er forårsaget af opvarmningselektroden. Dette er vigtigt, når det medium, der skal opvarmes f.eks. er et levnedsmiddel, eftersom der er færre sprækker og lignende, der kan danne sæde for bakterier. Eftersom der kun er en forbindelse mellem røret og den enkelte elektrode, er der desuden mulighed for forskellige udvidelser mellem røret og elektroden.

Endvidere kan ifølge opfindelsen den frie ende af den enkelte opvarmningselektrode i røret være afrundet til opnåelse af en glat strømning og til minimering af koncentration af opvarmningsstrøm.

Desuden kan ifølge opfindelsen hele den elektrodeoverflade, der udsættes for mediet i røret, være pletteret med et ædelmetal, f.eks. platin-iridium. Hvis man ønsker at begrænse opvarmningsstrømmen til en særlig overfladedel af opvarmningselektroden, kan den resterende del af overfladen gives en belægning af elektrisk isolerende materiale, f.eks. et plastmateriale, eller opvarmningselektroden kan have en fri endedel af elektrisk ikke-ledende eller halvledende materiale.

Endvidere kan ifølge opfindelsen opvarmningselektroden være hul, idet der kan være indrettet organer til at cirkulere luft eller et andet fluidum i opvarmningselektroden til afkøling af denne. Afkølingen af elektroden og fortrinsvis også rørvæggen ønskes for at forhindre at mediet overophedes og eventuelt ødelægges.

Desuden kan ifølge opfindelsen en tryktransducer være monteret på opvarmningselektroden, f.eks. ved den frie ende af denne for at måle trykket i det medium, der skal opvarmes og således detektere eventuelle blokeringer i røret. Hvis den enkelte opvarmningselektrode har en sådan tryktransducer, kan eventuelle blokeringer hurtigt lokaliseres og løbende informationer om massestrømningen kan opnås.

Endelig kan ifølge opfindelsen en temperaturføler i form af f.eks. et termoelement være monteret på opvarmningselektroden, hvorved temperaturen af det medium, der skal opvarmes kan overvåges, idet den opnåede information kan anvendes til at advare om eventuelle blokeringer i røret.

Opfindelsen skal nærmere forklares i det følgende under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser en elektrodekonstruktion til brug i et opvarmningsapparat ifølge opfindelsen, og

fig. 2 den i fig. 1 viste elektrodekonstruktion, set i snit.

Det i fig. 1 viste opvarmningsapparat omfatter en rørsektion 1 af glasfyldt PTFE for tilpasning til et rør (ikke vist), hvorigennem der strømmer et elektrisk ledende medium, der skal opvarmes. Dette er indikeret ved hjælp af pile F i fig. 2. Som det fremgår af fig. 2 har rørsektionen 1 en strømningspassage 2 af større tværsnit end røret, hvortil den er forbundet.

En hul cylindrisk opvarmningselektrode 3 er ført ind i passagen 2 i rørsektionen 1. Overfladen af opvarmningselektroden 3 udsættes for mediet, der strømmer gennem passagen 2. Elektroden 3 udstrækker sig fra væggen af rørsektionen 1 på samme måde som en udliggerarm, med sin akse vinkelret på strømningsretningen af det medium, der skal opvarmes. Den frie ende 4 af elektroden 3 er kuppelformet og bærer en føler 5, der er elektrisk isoleret fra elektroden 3, og som anvendes til at måle trykket og temperaturen af det gennemstrømmende medium. Elektroden 3 er monteret på væggen af rørsektionen 1 ved hjælp af en aseptisk forsegling 6 med en plan overflade. Forbindelser til elektroden 3 er tilvejebragt via forseglingen 6, idet disse forbindelser omfatter en rørformet leder 7, hvorigennem køleluft kan tilføres til det indre af elektroden 3 som indikeret ved hjælp af pilene A i fig. 2. Køleluften forlader elektroden 3 gennem en passage 8 uden for lederen 7 og afgives fra apparatet via en udluftning 9. Køleluft indføres gennem en plastslange 10 fra ydersiden af apparatet. Elektrisk energi tilføres til elektroden 3 via et kabel 11 afsluttet af en terminal 15 fastgjort til lederen 7. Lederen 7 er ført ind i rørsektionen 1 gennem et legeme 12 af isolerende materiale med en pakning ved sin indre ende. Lederen 7 klemmes fast til legemet 12 ved hjælp af en spændemøtrik 14.

Figurerne viser kun en enkelt opvarmningselektrode. Det er imidlertid underforstået, at mindst to elektrodekonstruktioner med indbyrdes afstand langs et rør vil være påkrævet for et apparat som ovenfor omtalt.

Som det fremgår af ovennævnte beskrivelse, er passagen 2 gen-

nem rørsektionen 1 i hovedsagen fri for spalter eller lignende og giver en glat strømning af mediet over hele overfladen af elektroden 3. Endvidere kræves der kun én forsegling ved den ene ende af elektroden 3 som følge af dennes udliggeragtige montering.

P a t e n t k r a v

1. Opvarmningsapparat til opvarmning af et elektrisk ledende strømbart medium omfattende et rør (1), hvorigennem der kan strømme et medium, der skal opvarmes, idet røret (1) har en elektrisk ledningsevne, der ikke er større end mediets ledningsevne, mindst to opvarmningselektroder (3) anbragt med indbyrdes afstand hen langs røret (1), og som hver især har en overflade, der udsættes for det gennemstømmende medium, og forsyningsorganer (11, 12) for påtrykning af en vekselspænding over elektroderne (3), således at der løber en vekselstrøm i mediet, der derved opvarmes, k e n d e t e g n e t ved, at den enkelte opvarmningselektrode (3) er cylindrisk og er anbragt helt inde i røret (1) med sin akse vinkelret på strømningsretningen af mediet i røret (1), idet en af enderne er fastgjort til indersiden af rørvæggen, hvorved opvarmningselektroden (3) understøttes af rørvæggen ligesom en cantileverarm, idet en elektrisk forbindelse til opvarmningselektroden tilvejebringes ved hjælp af en elektrisk leder (7), der er ført gennem en åbning i den del af rørvæggen til indersiden, hvortil den nævnte ene ende af elektroden (3) er fastgjort, og grænsefladen mellem opvarmningselektroden (3) og indersiden af rørvæggen er forseglet ved hjælp af en aseptisk forsegling (6) med plan overflade.

2. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den frie ende (4) af hver af opvarmningselektroderne (3) i røret (1) er afrundet.

3. Apparat ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved,

at hele den overflade af opvarmningselektroden, der udsættes for mediet i røret (1), er pletteret med et ædelmetal.

4. Apparat ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at hele elektrodeoverfladen på nær en særlig overfladedel, der udsættes for mediet i røret (1), har en belægning af elektrisk isolerende materiale, hvorved den opvarmningsstrøm, der løber i mediet, er begrænset til den særlige overfladedel af opvarmningselektrodens overflade.

5. Apparat ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at den enkelte opvarmningselektrode (3) har en fri endedel, der er fremstillet af et elektrisk ikke-ledende eller halvledende materiale.

6. Apparat ifølge et eller flere af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at den enkelte opvarmningselektrode (3) er hul, og at der er indrettet organer (7) til at cirkulere et kølefluidum i opvarmningselektroden (3) til afkøling af denne.

7. Apparat ifølge et eller flere af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at en tryktransducer er monteret på hver opvarmningselektrode (3) til måling af trykket i det medium, der skal opvarmes.

8. Apparat ifølge et eller flere af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at en temperaturføler er monteret på hver opvarmningselektrode (3), hvorved temperaturen af det medium, der skal opvarmes, vil kunne overvåges.

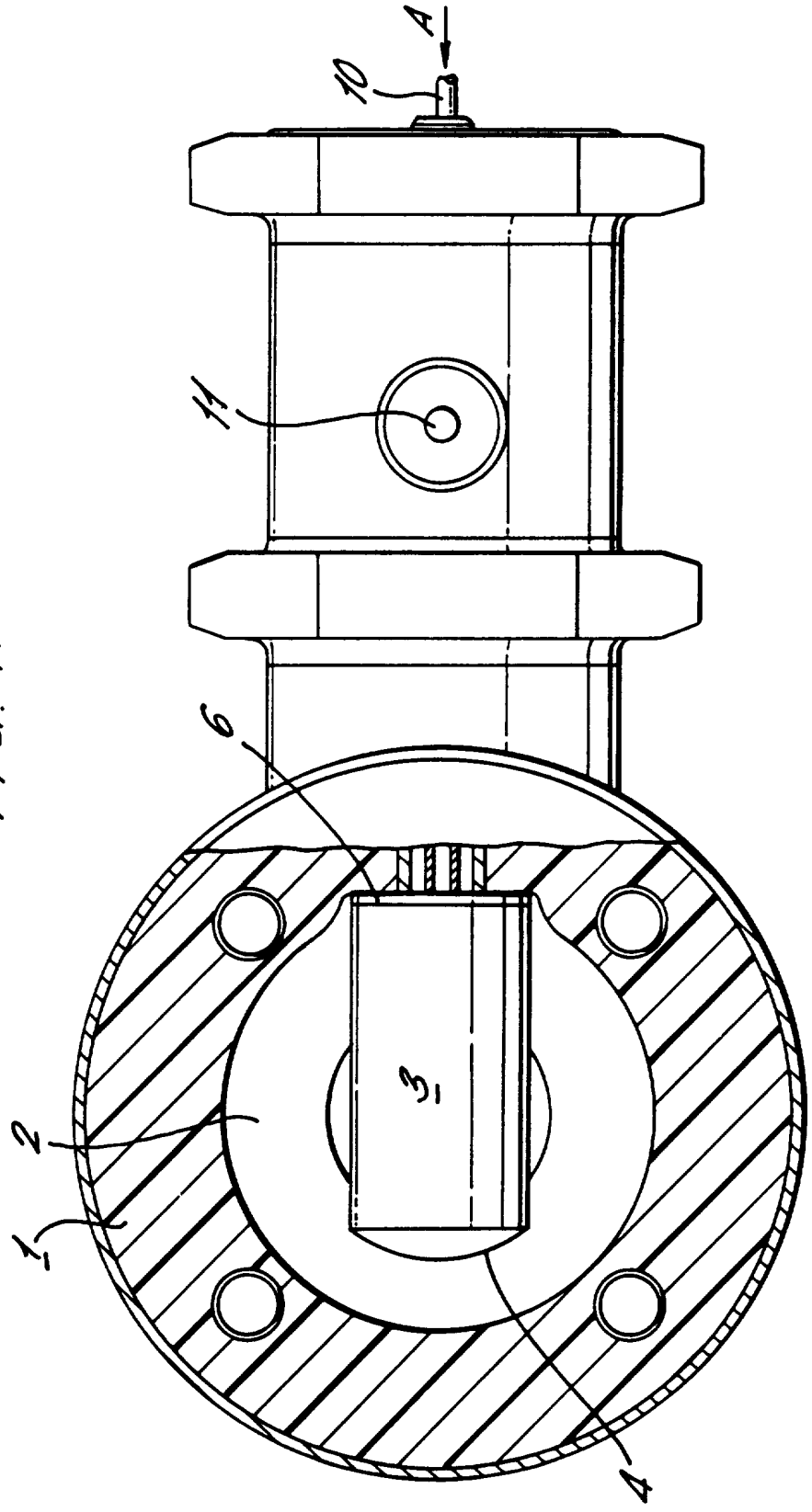

FIG. 1.

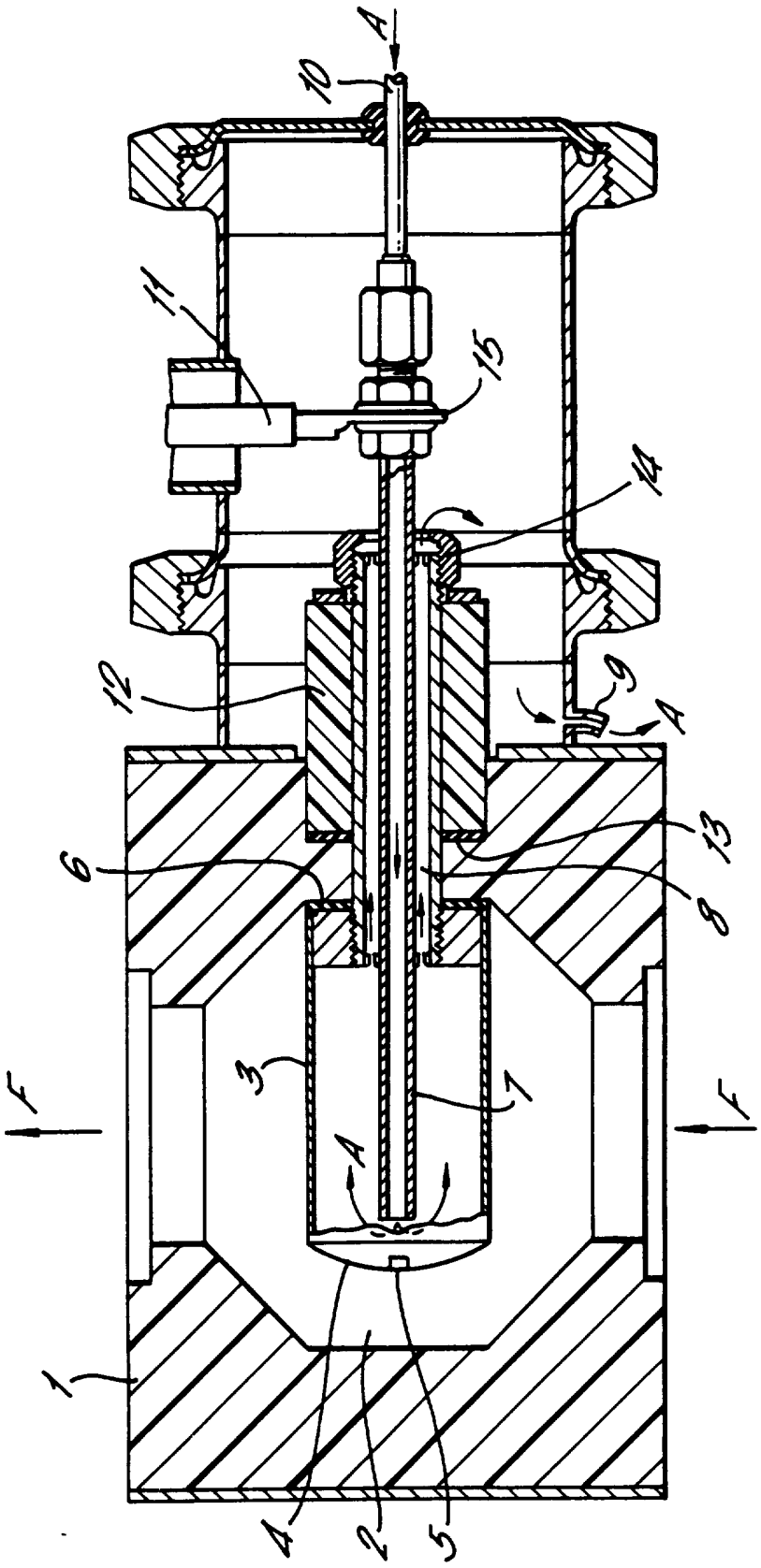

FIG. 2.