(19) DANMARK

(11) **DK 176097 B1**

(12) PATENTSKRIFT

Patent- og
Varemærkestyrelsen

(51) Int.Cl.[8]: ***B 01 D 46/00 (2006.01)***

(21) Patentansøgning nr: **PA 2004 01917**

(22) Indleveringsdag: **2004-12-10**

(24) Løbedag: **2004-12-10**

(41) Alm. tilgængelig: **2005-09-18**

(45) Patentets meddelelse bkg. den: **2006-06-06**

(30) Prioritet: **2004-03-17 DK PA 2004 00427**

(73) Patenthaver: **Nordic Air Filtration A/S, Bergenvej 1, 4900 Nakskov, Danmark**

(72) Opfinder: **Jørgen Poulsen, c/o Nordic Air Filtration A/S, Bergenvej 1, 4900 Nakskov, Danmark**

(74) Fuldmægtig: **Larsen & Birkeholm A/S Skandinavisk Patentbureau, Banegårdspladsen 1, 1570 København V, Danmark**

(54) Benævnelse: **Fremgangsmåde til fremstilling af et filterelement samt filterelement fremstillet ved fremgangsmåden**

(56) Fremdragne publikationer:
DK 174840

D - citeret i ansøgningen

(57) Sammendrag:

Opfindelsen angår en fremgangsmåde til fremstilling af filterelement til brug i forbindelse med eksempelvis gasturbiner, omfattende en hul ydre indsats, hvori og centralt i forhold til den ydre indsats er placeret en hul indre indsats, hvilke indsatse omfatter endekanter, til hvilke i den ene ende er fastgjort en topflange, og hvor indsatsene er afstivet af et net (6), hvor nettet (6) fremstilles ved påføring af en flydende masse (5) på filterelementets (1) ydre og/eller indre side ved hjælp af en eller flere dyser (4, 7), hvilke dyser (4, 7) kan bevæges i forhold til filterelementet (1), samt at en eller flere dyser (4, 7), under påføring af støbemasse (5) i en eller flere ringe (8), er stationær i filterelementets (1) længderetning, mens filterelementet (1) roterer et antal omgange om sin længdeakse, hvorpå en eller flere dyser (4, 7) pendler med et udsving større end eller lig med afstanden mellem to ringe (8) og mindre end eller lig med længden af filterelementet (1) for påføring af forbindelseslinier (9) mellem ringene (8).

Opfindelsen angår tillige et filterelement (1) fremstillet ved fremgangsmåden, hvor filterelementets (1) afstivning (6) udgøres af en størknet støbemasse (5), og at filterelementet (1) er fremstillet af brændbare materialer.

fortsættes

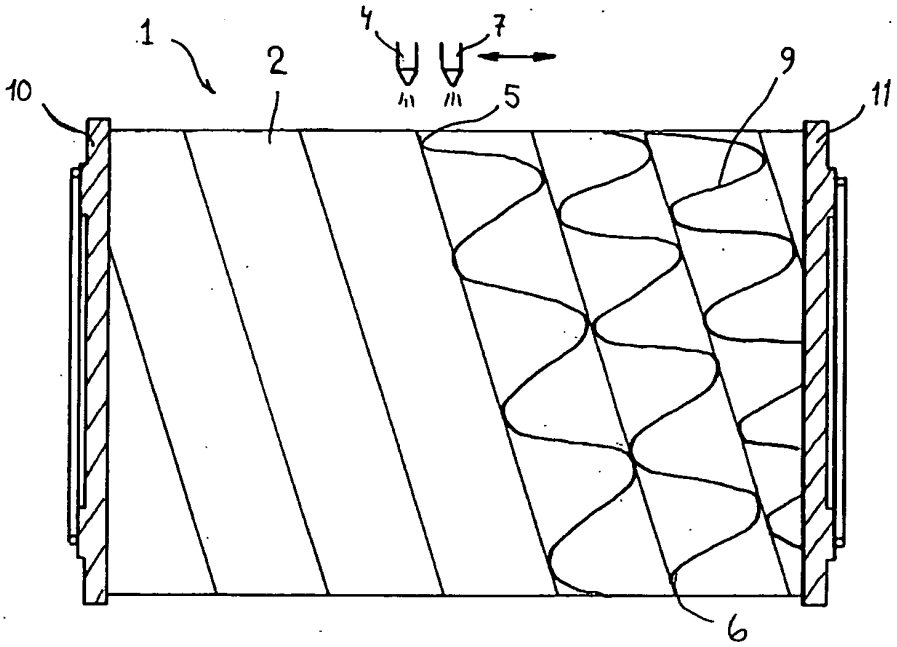


FIG. 1

Nærværende opfindelse angår en fremgangsmåde til fremstilling af et filterelement til brug i forbindelse med eksempelvis gasturbiner, omfattende en hul ydre indsats, hvori og centralt i forhold til den ydre indsats er placeret en hul indre indsats, hvilke indsatse omfatter endekanter, til hvilke i den ene ende er fastgjort en topflange, og hvor indsatsene er afstivet af et net.

Opfindelsen angår tillige et filterelement fremstillet ved fremgangsmåden.

Kendt teknik

Fra DK patent 174840 kendes et filterelement, hvor samtlige bestanddele er tilvejebragt af materialer, som efter endt anvendelse af filteret kan bortskaffes på en miljøvenlig måde. Ved dette kendte filterelement er filterelementet afstivet, således at mindst én indsats er opbygget af et basismateriale, til hvilket er fæstnet et net ved hjælp af en eller flere hotmelt-linier eller -punkter. Basismaterialet og nettet er fremstillet af brændbare materialer.

At fremstille et filterelement ifølge denne kendte teknik er imidlertid besværlig og dyr.

Den nye teknik

Ved opfindelsen tilvejebringes et filterelement, hvor det er muligt at påføre en flydende masse på filterelementets overflade, hvilken flydende masse, når den størkner, danner en form for afstivningsgitter for filterelementet.

Fordelen ved fremstillingen af et sådant filterelement er ud over, at alle delene, filterelementet er fremstillet af, er brændbare, at filterelementet er meget hurtigere og billigere at fremstille, idet selve fremstillingen er forenklet væsentligt.

De udvalgte materialer medfører således en forenkling af filterelementets opbygning, idet det påstøbte materiale udgør en god afstivning af filterelementet.

Grundet den optimale afstivning af filterelementet vil kravene til et fastgørelsessystem til et sådant filterelement være minimale, idet en yderligere afstivning ikke er nødvendig. Filterelementet udgør således i sig selv et hus for filteret.

Dette opnås ifølge fremgangsmåden ved, at nettet fremstilles ved påføring af en flydende masse på filterelementets ydre og/eller indre side ved hjælp af en eller flere dyser, hvilke dyser kan bevæges i forhold til filterelementet.

Opfindelsen vil nu blive forklaret nærmere under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser et filterelement med et støbegitter ifølge opfindelsen,

fig. 2 viser en anden udførelsesform for et støbegitter ifølge opfindelsen,

fig. 3 viser en yderligere udførelsesform for et støbegitter ifølge opfindelsen, og

fig. 4 viser et fastgørelsessystem til det i fig. 1-3 viste filterelement.

Udførelseseksempler

I det følgende beskrives hensigtsmæssige udførelsesformer for opfindelsen under henvisning til tegningen. Et filterelement 1 fremstillet ifølge fremgangsmåden omfatter en hul ydre indsats 2, i hvilken er placeret en hul indre indsats. I

dette udførelseseksempel er den ydre indsats 2 såvel som den indre indsats rørformige med sammenfaldende centerlinier.

Den ydre indsats 2 er opbygget af et basismateriale omfattende et filtermateriale 3, der er fremstillet af et kunststof/materiale, eksempelvis cellulose og polyester.

Når den ydre indsats 2 er anbragt koncentrisk i forhold til den indre indsats 3 og indbyrdes fastholdt ved hjælp af en bundflange 10 og en topflange 11, påføres ved hjælp af en form for dyse 4 eller lignende en flydende masse 5, der ved afkøling eller anden eventuel påvirkning hærder og således er i stand til at udgøre den for filterelementet 1 nødvendige afstivning 6.

Top- og bundflangen 11, 10 kan enten være fremstillet af et forholdsvis eftergiveligt materiale, der i sig selv kan udgøre en tætning eller top- og bundflange 11,10, og kan være forsynet med selvstændige samvirkende tætningsmidler.

I en hensigtsmæssig udførelsesform påføres den flydende masse 5 ved hjælp af et eller flere sæt af dyser 4, 7, hvor et sæt er sammensat, således at en dyse 4 føres i en fast bane, og en anden dyse 7 er indrettet til at foretage en pendlende bevægelse ud fra den faste bane (se figur 1).

I en særlig simpel udførelsesform kan den flydende masse 5 påføres ved hjælp af en eller flere dyser 4, der foretager en gentagen bevægelse, som strækker sig fra filterelementets 1 top til filterelementets 1 bund og tilbage, mens filterelementet 1 roteres om sin egen længdeakse.

Disse påføringseksempler kan udføres ved, at et påføringsapparat med dysen 4 foretager de nævnte bevægelser, mens filterelementet 1 holdes stille. En anden løsningsmodel er at lade filteret 1 rotere, fortrinsvis om en vandret akse, hvilket dog ikke er en nødvendighed, mens dyserne 4, 7 holdes stille. Endvidere kan filterelementet 1 først rotere under tilførsel af flydende masse 5 fra dysen 4 eller

dyserne 7, efterfulgt af påførsel fra dysen 4 eller dyserne 7, mens filterelementet 1 bevæges i en kombination af en roterende og oscillerende bevægelse.

I en yderligere udførelsesform (se figur 2) kan et støttegitter støbes ved, at et større antal dyser 4, for eksempel ti, er anbragt fortrinsvis med samme indbyrdes afstand. Dyserne 4 holdes i ro over et filterelement 1, der er anbragt, således at det kan rotere om sin vandrette akse (når filterelementet ligger ned). Når filterelementet 1 roterer, frembringes herved ti ringe 8 af det flydende materiale 5, hvilket materiale efterfølgende hærder eller størkner. Når de ti ringe 8 er dannet, bevæges dyserne 4 i en i filterelementets 1 aksiale retning forløbende frem- og tilbagegående bevægelse, mens filterelementet 1 roteres om sin vandrette akse. Herved dannes en kurve 9, der kan have form som en sinuskurve, hvor det øvre toppunkt tangerer den nærmest beliggende ring 8 til den ene side, og det nedre toppunkt tangerer den nærmest beliggende ring 8 til den anden side. Antallet af ringe 8 er her eksempelvis nævnt som ti, men antallet er ikke begrænset til dette antal. Antallet afpasses efter længden af filterelementet 1 og efter den ønskede afstand de enkelte ringe 8 imellem.

For at undgå, at der går materiale til spilde, kan det være en fordel, at en eller flere af de yderst placerede dyser 4 helt eller delvist kan afspærres under påføringen af det flydende materiale 5.

Dyserne 4 kan med fordel også placeres skiftevis forskudt i forhold til den linie, det ville være naturligt at anbringe disse på, således at hver anden dyse 4 er anbragt på en linie for sig i en afstand fra de mellemliggende dyser 4. Virkningen af dette er, at når filterelementet 1 roterer for at få påført de første linier af flydende materiale 5, således at disse linier i alt væsentligt udgør ringe 8 eller cirkler, der forløber omkring filterelementet 1, vil ringene 8 eller cirklerne blive sluttet, når filterelementet 1 har foretaget én omdrejning. Herefter begynder de to rækker af dyser 4 at bevæge sig i en oscillerende bevægelse. Den oscillerende bevægelse kan være i samme retning, i modsat retning eller forskudt med en forsinkelse,

således at toppunkterne for kurverne 9 mellem de enkelte ringe 8 eller cirkler er forskudt langs omkredsen af filterelementet. Den oscillerende bevægelses udstrækning kan varieres eller tilpasses den aktuelle dimension for filterelementet. Samtidig med påføringen af flydende materiale 5 på filterelementets 1 yderside kan der påføres flydende materiale 5 på den indvendige side af filterelementet 1. Dette kan for eksempel gøres ved at føre en lang arm ind langs centeraksen af filterelementet 1, hvilken arm således følger bevægelsen af de udvendige dyser 4.

Det påførte gitter 8, 9 kan omfatte ringe 8 eller cirkler og/eller kurver 9. Der kan også påføres et gitter, der omfatter ringe 8 på den indvendige overflade af filterelementet 1 og kurver 9 på den udvendige overflade af filterelementet 1 eller omvendt. En kombination af disse eksempler af ringe 8 og/eller kurver 9 kan benyttes for at opnå den bedste afstivning til en given dimension af et filterelement.

Det er også muligt at have en udførelsesform, hvor dyserne 4 holdes i ro, og filterelementet 1 roteres, samtidig med at filterelementet 1 bevæges i en oscillerende bevægelse i centeraksens retning.

I en yderligere udførelsesform (se figur 3) påføres et passende antal ringe 8 eller cirkler som nævnt ved den forrige udførelsesform, hvorefter der påføres flydende materiale 5 i en sammenhængende kurve 9, der forløber fra filterelementets 1 ene ende mod filterelementets 1 anden ende og tilbage. Dette forløb gentages, indtil kurven 9 møder "sig selv" eller skærer sig selv igen.

I forbindelse med montering af filterelementet 1, hvor det er vigtigt, at den indsugede luft ikke siver forbi filterelementet 1, er anvendt en pakning/tætning (ikke vist på tegningen), der ligeledes omfatter et kunststof/materiale, eksempelvis opskummende PU.

Den ydre indsats 2 såvel som den indre indsats kan i princippet antage en hvilken som helst udformning, eksempelvis konisk. Den koniske udformning vil foranledige, at den ene flange, bundflangen 10, kan undlades, hvorved der kan fremstilles et billigere filter. Med det største tværsnit orienterende mod sugesiden vil den koniske udformning således foranledige, at tværsnittet stiger gennem filteret, hvorved lufthastigheden falder.

Figur 4 viser et fastgørelsessystem 12, hvortil filterelementet 1 er fæstnet. Fastgørelsessystemet 12 er fremstillet af metallisk eller andet hårdt materiale og omfatter en øvre fastgørelsesdel 13 samt en i forhold til den øvre fastgørelsesdel 13 nedre fastgørelsesdel 14, hvor forbindelsen mellem de to fastgørelsesdele 13, 14 tilvejebringes ved et ophængningsorgan 17.

I dette udførelseseksempel omfatter den øvre fastgørelsesdel 13 en flange, der på den side, der orienterer mod den nedre fastgørelsesdel 14, omfatter afgrænsede kanter 19, der indbyrdes har en afstand, der svarer til den udvendige bredde af filterelementets topflange 9, således at kanterne 19 ligger an mod og støtter topflangens 9 sider. Mellem de afgrænsede kanter 19 og orienterende i samme retning er placeret en V-formet ophængsdel 18, der udgør en del af ophængningsorganet 17. Ophængsdelen 18 er fæstnet til flangen 13 ved punktsvejsning, og modsat ophængsdelen 18 er monteret et håndtag 22 til fæstnelse af fastgørelsessystemet 12.

Den nedre fastgørelsesdel 14 omfatter en plade med en åbning 20, og på den side af pladen 14, der orienterer mod den øvre fastgørelsesdel 14, er anbragt to afgrænsede kanter 19 med samme indbyrdes afstand som de afgrænsede kanter 19 på den øvre fastgørelsesdel 13. Kanterne 19 ligger således tilsvarende an mod og støtter bundflangens 10 sider. Via åbningen 20 er indført en krogstang 15 med krogdelen 21 placeret i ophængsdelen 18. Krogstangen 15 udgør således en anden del af ophængningsorganet 17.

Krogstangen 15 omfatter, som navnet antyder, en krog og en stang, hvor stangen i sin frie ende, d.v.s. modsat krogdelen 21, omfatter et gevind 16, og når krogdelen således er placeret i ophængsdelen 18 (markeret med stiplet), fastholdes den nedre fastgørelsesdel 14 til den øvre fastgørelsesdel 13 ved påskruning af en vinge- eller fløjmøtrik 23.

Udformningen af henholdsvis den øvre fastgørelsesdel 13 og nedre fastgørelsesdel 14 skal mere betragtes illustrativt end en for opfindelsen eksakt udførelsesform, idet disse fastgørelsesdele sagtens kan udformes anderledes.

Tilsvarende kan ophængningsorganet 17 udgøres af andre løsningsmodeller, eksempelvis ved skrueanordninger eller ved en væg, der støder op til den indre indsats, og som således udgør en ekstra forstærkning.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåde til fremstilling af filterelement til brug i forbindelse med eksempelvis gasturbiner, omfattende en hul ydre indsats, hvori og centralt i forhold til den ydre indsats er placeret en hul indre indsats, hvilke indsatse omfatter endekanter, til hvilke i den ene ende er fastgjort en topflange, og hvor indsatsene er afstivet af et net, k e n d e t e g n e t ved, at nettet (6) fremstilles ved påføring af en flydende masse (5) på filterelementets (1) ydre og/eller indre side ved hjælp af en eller flere dyser (4, 7), hvilke dyser (4, 7) kan bevæges i forhold til filterelementet (1).

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1 til fremstilling af filterelement, k e n d e t e g n e t ved, at en eller flere dyser (4, 7), under påføring af støbemasse (5) i en eller flere ringe (8), er stationær i filterelementets (1) længderetning, mens filterelementet (1) roterer et antal omgange om sin længdeakse, hvorpå en eller flere dyser (4, 7) pendler med et udsving større end eller lig med afstanden mellem to ringe (8) og mindre end eller lig med længden af filterelementet (1) for påføring af forbindelseslinier (9) mellem ringene (8).

3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2 til fremstilling af filterelement, k e n d e t e g n e t ved, at ringene (8) af støbemasse (5) påføres således, at de forløber skrueformet med en eller flere ringe (8) langs filterelementets (1) ydre og/eller indre overflade.

4. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2 til fremstilling af filterelement, k e n d e t e g n e t ved, at en eller flere dyser (4, 7) påfører støbemasse (5) i ringe (8) langs filterelementets (1) ydre og/eller indre overflade, hvilke ringe er anbragt i planer i alt væsentligt parallelle med filterelementets endeflader (10, 11).

5. Fremgangsmåde ifølge krav 1 – 4 til fremstilling af filterelement, k e n d e t e g n e t ved, at en eller flere dyser (4) først påfører støbemasse (5) i ringe (8),

hvorefter filterelementet (1) under rotation om sin længdeakse ligeledes bevæges frem og tilbage i sin længderetning med et udsving større end eller lig med afstanden mellem to ringe (8) og mindre end eller lig med længden af filterelementet (1) for påføring af forbindelseslinier (9) mellem ringene (8).

6. Filterelement fremstillet ved fremgangsmåden ifølge krav 1 – 5, k e n d e t e g n e t ved, at filterelementets (1) afstivning (6) udgøres af en størknet støbemasse (5).

7. Filterelement ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t ved, at filterelementet (1) er fremstillet af brændbare materialer.

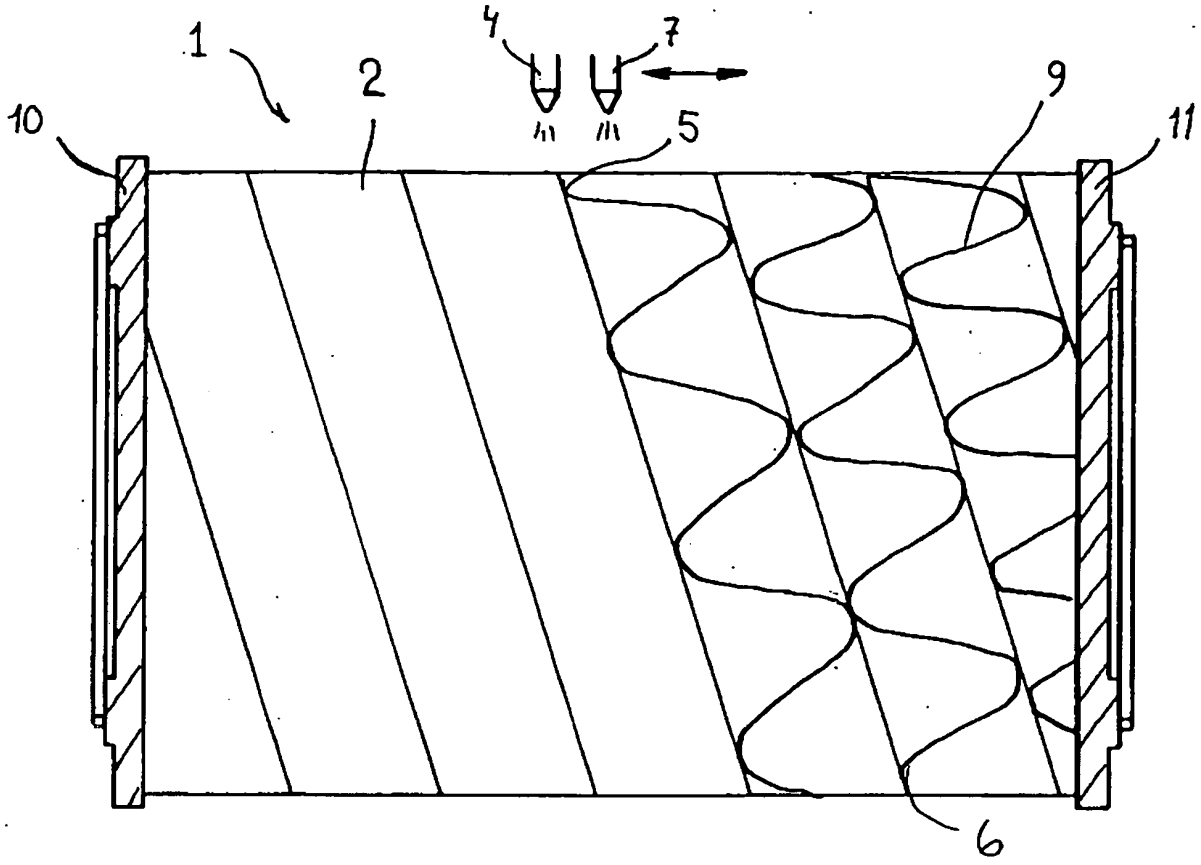


FIG. 1

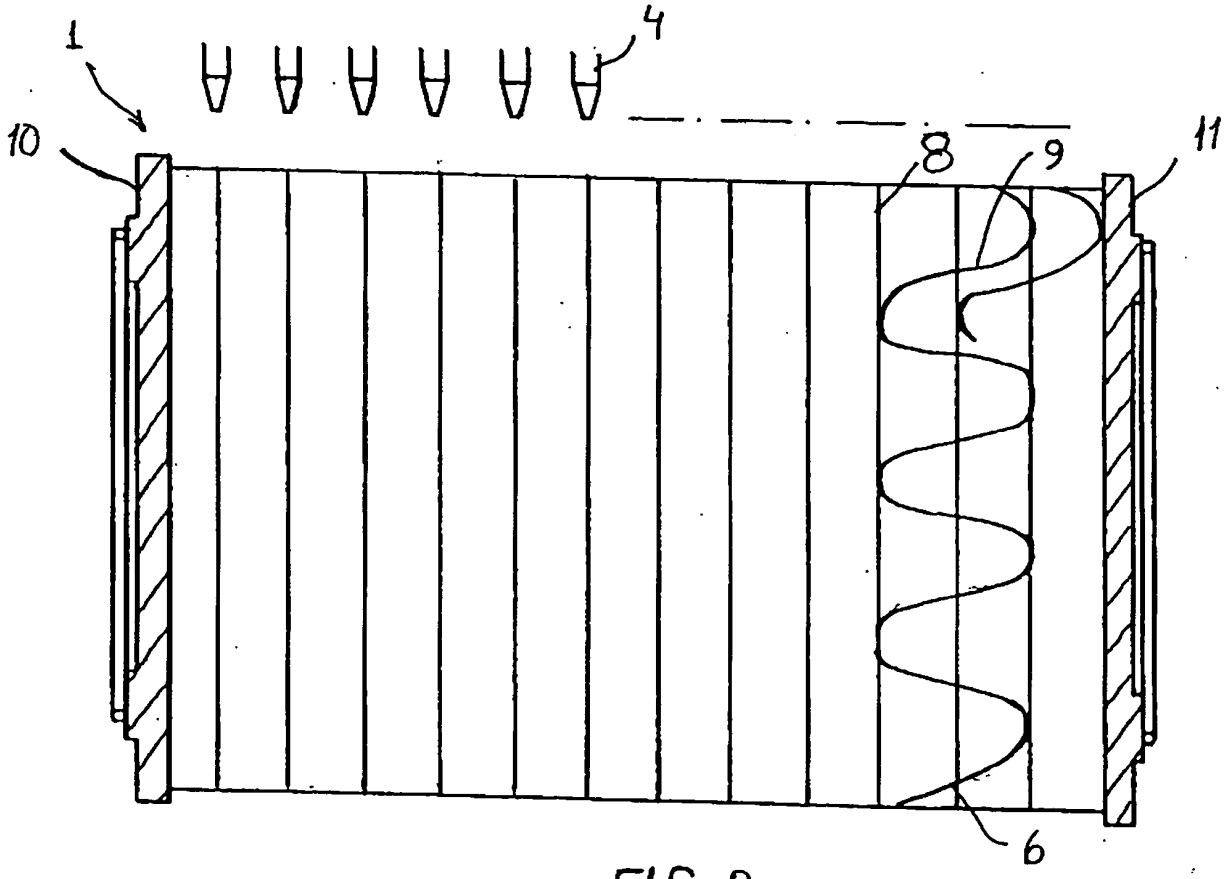


FIG. 2

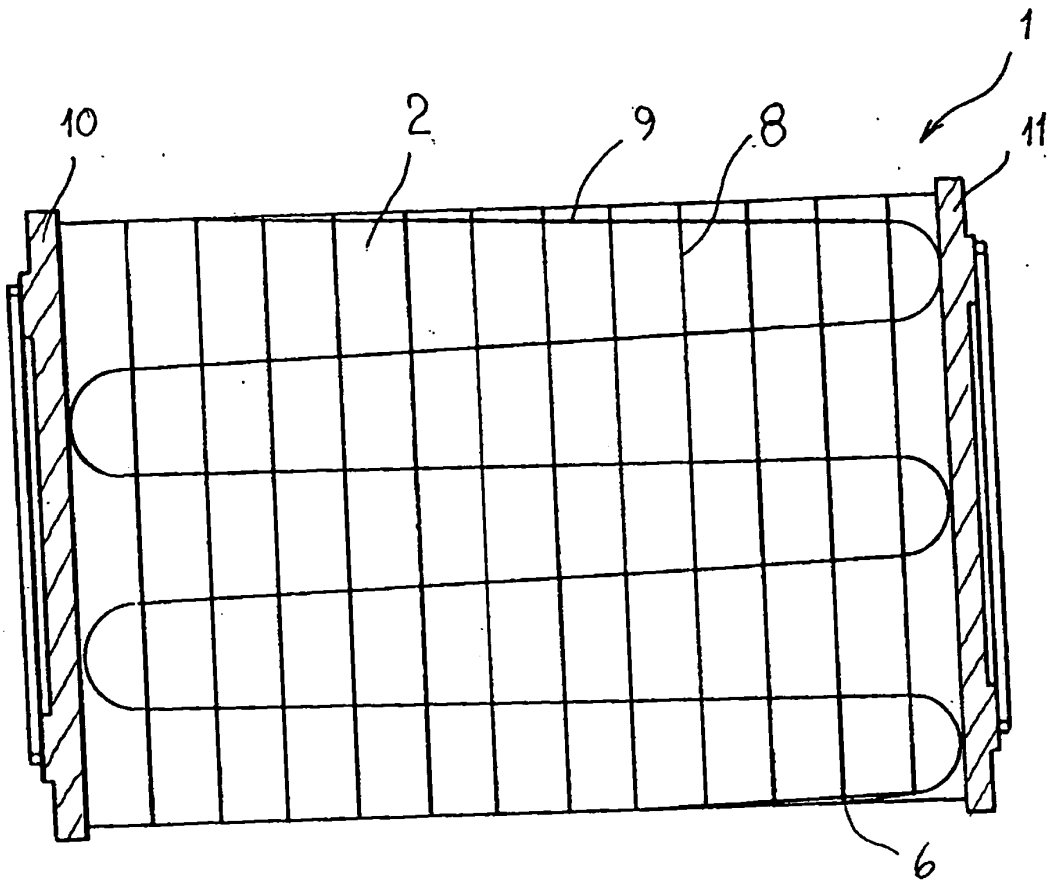


FIG. 3

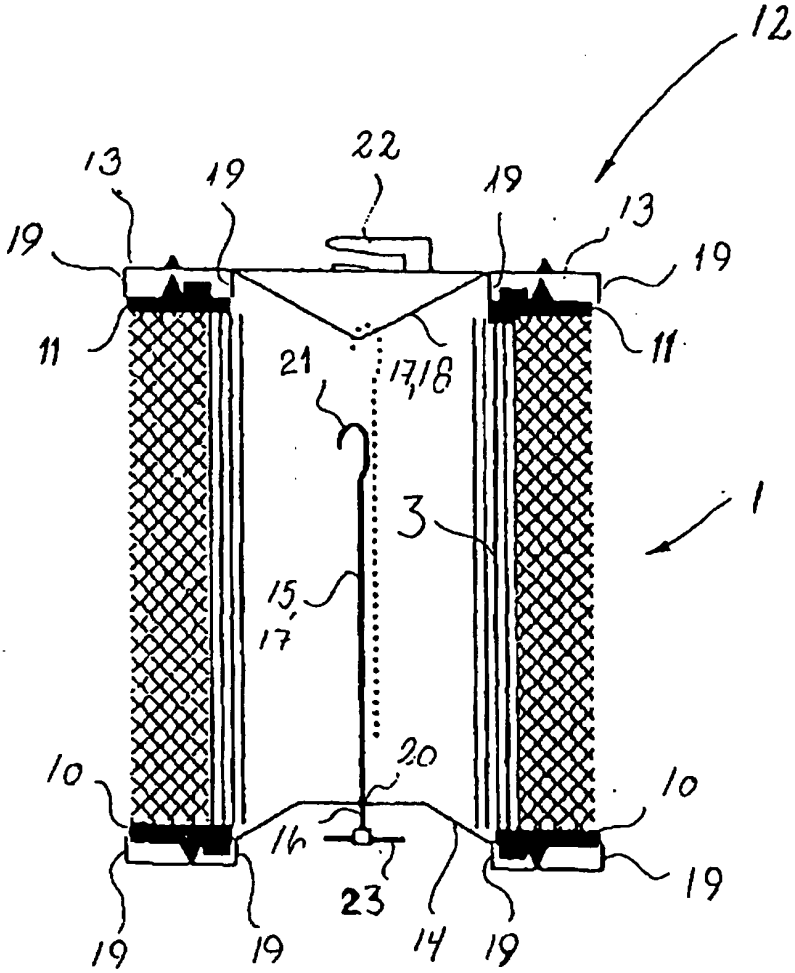

12
13
19
22
19
13
19
19
11
11
21
17,18
1
3
15
17
10
20
10
16
19
23
19
19
14
19

FIG. 4