

(19) **DANMARK**

(10)

DK 177882 B1



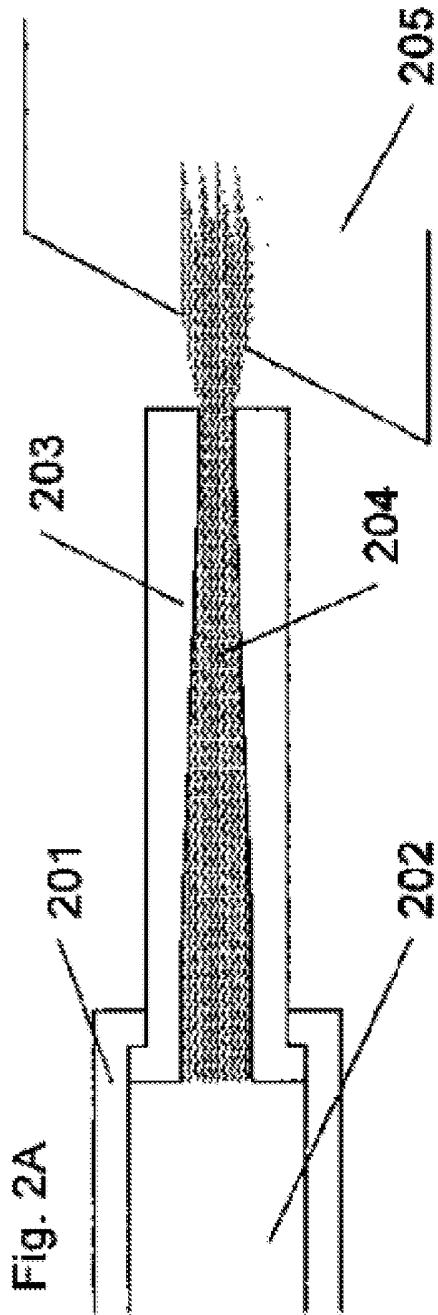
(12)

PATENTSKRIFT

Patent- og
Varemærkestyrelsen

-
- (51) Int.Cl.: **A 01 G 27/00 (2006.01)** **A 01 G 25/00 (2006.01)** **B 05 B 1/06 (2006.01)**
- (21) Ansøgningsnummer: **PA 2004 01694**
- (22) Indleveringsdato: **2004-11-04**
- (24) Løbedag: **2004-11-04**
- (41) Alm. tilgængelig: **2006-05-05**
- (45) Patentets meddelelse bkg. den: **2014-11-03**
- (73) Patenthaver: **IDEKONTORET ApS, c/o AquaDania A/S, Agern Alle 3, 2970 Hørsholm, Danmark**
- (72) Opfinder: **Tom Juul Andersen, Tinggårdsvænget 2A, Tune, 4000 Roskilde, Danmark**
Bo Boye, Carinaparken 79, 3460 Birkerød, Danmark
- (74) Fuldmægtig: **TROPA ApS, Ågade 97, 1., 8370 Hadsten, Danmark**
- (54) Benævnelse: **Indretning og metode til dosering af væsker**
- (56) Fremdragne publikationer:
US 2747332 A1
- (57) Sammendrag:
Indretning og metode for kontinuerlig og justerbar dosering af væsker ved lavt tryk. Opfindelsen er selvrensende og lavteknologisk. Den består af en konisk doseringsdyse, hvori indføres et fyldmateriale, som tillader passage af væske i doseringsdysens læn gderetning. Ved doseringsdysens udmunding findes en forsnævring, som klemmer om fyldmaterialet og dermed danner en dyseåbning, som passer til væskens viskositet og tryk i forhold til den dosering der ønskes. Når doseringsdysen stopper til kan der ske skylning gennem enten at hæve trykket på væsken og dermed tvinge en fleksibel doseringsdyse til at øge tværsnitsarealet og tillade rensning eller på samme måde gennem mekanisk åbning af doseringsdysen.

Fortsættes ...



Indretning og metode til dosering af væsker

Opfindelsen

Indretning og metode for kontinuerlig, justerbar og selvrensende dosering af væsker i små mængder under lavt tryk.

5

Baggrund for opfindelsen

Dosering af små mængder væske under lavt tryk er vanskelig grundet mange forhold. Især er væskers overfladespænding en vanskelig parameter hvis man gerne vil dosere små mængder væske under lavt tryk. Der findes en del løsninger, som bygger på dyser i bred forstand. Ulemperne ved traditionelle dyser er, at disse kræver et forholdsvist stort tryk for at kunne virke stabilt og at de er følsomme over for tilstopning. Når der skal doseres små mængder ses ofte også at det er nødvendigt at dosere i stød (pulsdosering) for at den samlede mængde væske over tid bliver tilstrækkelig lille.

10

15

Opfindelsen bygger ikke på kapillareffekten, som tillader væsker at blive transporteret og løftet. Dette er den bærende funktion i patenter som eksempelvis US 4819375, FR 2088860, US 3786598, US 6321407, DE 2447230. Patentet WO 03/096796 beskriver en væge, som tillader sivning af væsker baseret på et kapillært træk i væsken fra udløssiden og dermed uafhængighed af væsketrykket på indløbssiden. US 2747332 viser en blomstervandingsindretning med et aflangt, rørformet og absorberende fibermateriale af bomuld eller et tilsvarende materiale. Materialet er indrettet, så det kan holdes neddyppet i vand uden at kollapse. Indretningen omfatter ydermere en rørformet guide, som kan stikkes ned i pottejorden, og som har en åbning mellem dens frie ender, hvorved fibermaterialet kan stikkes ind i denne åbning og ved sammenklemning af guiden kan fibermaterialet fastholdes heri og således aflevere væde til pottemulden.

20

25

30

Nærværende opfindelse er grundlæggende som i ovenstående patenter også et rør med et fyldmateriale, men de i øvrigt velbeskrevne

sammenhænge mellem væskers overfladespændinger, dysens udformning og trykket på væsken i traditionelle dyser bliver med opfindelsen forrykket og nye fordele kan udnyttes:

- 5 • Dråbedannelse ophæves og der opnås en kontrolleret sivning af væsker via et hydrostatisk tryk på indløbssiden
- Der tillades præcis dosering af væsker under lavt hydrostatisk tryk
- Der stilles ikke så strenge krav til lavt partikelindhold i væske, som for ovenstående løsninger
- 10 • Tolerance over for delvis tilstopning og "selvrensning" ved forlæns skylning og ingen krav til adskillelse, som traditionelle dysebaserede løsninger
- Fungerer uden elektricitet
- Doseringen kan varieres ved at justere bl.a. tværsnitsarealet i doseringsdysens forsnævring, fyldstoffets tæthed eller trykket på indløbssiden.
- 15

Metoden har umiddelbart sit primære virkefelt inden for driftsstabil dosering af væsker i industrien og til vandingssystemer i landbrug/drivhuse. Præcisionen i doseringen er høj og løsningen enkel.

20

Summarisk gengivelse af opfindelsen

Nærværende opfindelse er en doseringsdyse, hvor doseringsdysens indre er fyldt op med et materiale, der kan være baseret på organiske/uorganiske fibre eller andet hullet materiale, således at væsken kan passere. Princippet for doseringsdysen går ud på at udnytte et lille trykfald fra indløbssiden til udløbssiden til at opnå et præcist væskeflow. Udover det tilførte hydrostatiske tryk på indløbssiden og væskens viskositet vil flowet være bestemt af friktionen i doseringsdysens forsnævring givet ved:

- 30 • Tværsnitsarealet i doseringsdysens forsnævring
- Doseringsdysens overfladeegenskaber

- Fyldmaterialets længde
 - Fyldningsgraden i rørets forsnævninger
 - Fyldmaterialets dimensioner
 - Fyldmaterialets overfladeegenskaber
- 5
- Fyldmaterialets fleksibilitet
 - Fyldmaterialets kontakt med en flade eller væske på udløbssiden, således at dråbedannelsen undgås
 - Fyldmaterialets tilsmudsningsgrad
- 10
- Doseringsdysen er konisk formet med at aftagende tværsnitsareal set fra indløbssiden hen imod en forsnævring, hvor tværsnitsarealet antager den mindste værdi. I forsnævringen fastholdes tværsnitsarealet over en længde på typisk 1-10mm, og dette tværsnitsareal fastholdes indtil doseringsdysens udmunding. Fyldmaterialet starter ved den
- 15
- koniske største åbning af dysekonstruktionen og strækker sig forbi doseringsdysens forsnævring og ud forbi doseringsdysens munding. Fyldmaterialet vil – uafhængigt af konkret materialevalg – i forsnævringens mindste tværsnitsareal bestå af en kontrolleret mængde små kanaler, som tillader en given mængde væske at passere. Herved
- 20
- opnås et meget lille volumen i forsnævringen til væskestrømning og endvidere vil de små dimensioner i de enkelte kanaler sikre en tilnærmelsesvis laminar strømning i doseringsdysen. Der skabes således et friktionsmønster i doseringsdysen, som tillader en præcis dosering og ikke en kapillareffekt.
- 25
- Doseringsdysen og fyldmaterialet skal udføres i et passende materiale i forhold til den væske og det miljø den skal fungere i. Doseringdysen kan udføres af plast, gummi eller lignende fleksibelt materiale eller i et fast materiale (eks. Plast, metal, keramik).
- 30
- Når doseringsdysen udføres i et fleksibelt materiale, kan rensning af doseringdysen ske ved at hæve trykket på væsken, således at doseringdysen på det snævreste sted viger for trykket og

tværsnitarealet øges og giver mulighed for at skylle urenheder ud. Når doseringsdysen udformes i et fast materiale skal der på lignende vis indføres en mekanisk løsning, som tillader en forøgelse af doseringsdysens tværsnitsareal i forsnævringen og dermed skylning.

5 Doseringsdysen af væske kan på, grundlag af denne opfindelse, meget præcist fastlægges selv for små trykfald (helt ned i størrelsesordenen 0,1 bar) over doseringsdysens forsnævring.

10 For at mindske/ophæve væskers dråbedannelse når væsken skal forlade forsnævringen i doseringsdysen, er det vigtigt at fyldmaterialet strækker sig ud forbi doseringsdysens udmunding og har kontakt med en anden overflade eller væske. Dermed kan væsken sive ud gennem fyldmaterialet uden at danne dråber.

15 Når væsken skal ud af røret er det ligeledes en fordel – men ikke en betingelse – at doseringsdysen efter forsnævringen er skråt afskåret. Dette resulterer i en mindre vedhæftning af væsken. På samme måde kan en let passage af væske fremmes ved at lade fyldmaterialet være skråt afskåret på indløbssiden. På denne måde vil eventuelle luft/gasbobler i væsken lettere kunne brydes og tillades passage. En anden måde at bryde eventuelle luft/gasbobler på er at lade enkelte fibre
20 stikke ind i føderøret til doseringsdysen, således at luftboblerne punkteres og dermed tillades passage.

25 Materialevalg for fyldmaterialet vil typisk være uorganiske fibre. Diameteren på fibrene afgøres fra sag til sag, men vil typisk ligge mellem 0,006 – 0,5 mm. Fyldmaterialet kan udføres i et vilkårligt materiale, som skal overføre egenskaber eller påvirke den væske som passerer. Således kan en kontrolleret nedbrydning/opløsning af fyldmaterialet være interessant, hvis væsken skal tilføres en kemisk bestanddel, som fyldmaterialet er lavet af. På samme vis kan
30 fyldmaterialet være udført af et materiale, som tilbageholder kemiske bestanddele eller omformer væsken kemisk ved passage. Eksemplet

herfor kunne være et fyldmateriale af kulfibre, som er designet til at tilbageholde pesticider.

5 Indretningen eller metoden vil typisk finde anvendelse til dosering i området 1-5000 ml i timen. I den lave ende af doseringsspektret vil doseringsmetoden have mange fordele i forhold til andre løsninger.

Indretningen vil til små mængder (10-500 ml/timen) typisk være 30 mm lang og 6 mm i ydre diameter. Til større mængder (500-1000 ml/timen) vil størrelsen typisk være 40 mm lang og 8 mm i ydre diameter. Til store mængder vil størrelsen typisk være 60 mm lang og 10 mm i ydre diameter. Tværsnitsarealet i ovennævnte doseringsdysers forsnævring vil typisk være mellem 0,75 og 20 mm². Disse dimensionsangivelser for ydre mål er selvsagt vejledende, da indpasningskrav og materialevalg kan gøre doseringsdyserne større eller mindre.

15

Kort beskrivelse af tegninger

Figur 1 viser en doseringsdyse med tværsnit af den koniske dyseform

Figur 2 viser en doseringsdyse, ved normalt tryk og ved højt tryk

Figur 3 viser en principiel installation af en doseringsdyse til

20

doseringsformål

Detaljeret beskrivelse af en foretrukken udførelsesform

Figur 1 illustrerer et konceptuelt design af nærværende doseringsdyse.

25

Figur 1A viser doseringsdysen 101 fra siden med angivelse af snitlinier for figur 1B og 1C. Figur 1B viser doseringsdysen 101 fra indløbssiden.

30

Figur 1C viser et tværsnit gennem centeret af doseringsdysen 101. Doseringsdysen 101 har et indløb 102 i den ene ende og en udmunding 106 i den modsatte ende. Væskeflowet vil altid have retning fra indløb 102 mod udmunding 106. Doseringsdysen 101 har ved indløbet 102 en

krave 103, der muliggør fastholdelse af doseringsdysen.

Doseringsdysen 101 har indvendigt et kronisk forløb 104, hvorefter doseringsdysen afsluttes med en forsnævring 105 ved doseringsdysens udmunding 106.

5 I fig. 1A og 1b er vist en rotationssymmetrisk rørformet dyse, men der kan også være tale om to pladeelementer, som har tværsnit som vist i fig. 1c, idet deres længdeakse strækker sig vinkelret på tegningsplanet. De to pladeelementer vil altså til sammen afgrænse et konisk tværsnit svarende til tværsnittet igennem det koniske rør.

10 Figur 1D svarer til tværsnittet af doseringsdysen i figur 1c, men med indsat fyldmateriale 108 i doseringsdysen 101. Fyldmaterialet fastgøres i det omfang der er behov for det ved doseringsdysens indløb 102. Fyldmaterialet 108 vil have det samme volumen et vilkårligt sted i doseringsdysen mellem indløb og udmunding, men det vil være mest komprimeret i doseringsdysens forsnævring 109. Bemærk at
15 fyldmaterialet 108 efter doseringsdysens udmunding er afskåret med forskellig længde 110, for at eliminere en eventuel dråbedannelse.

Figur 2 illustrerer nærværende doseringsdyse under sædvanlig drift samt rensning.

20 Figur 2A viser en doseringsdyse 203 med indlagt fyldmateriale 204 fastgjort til en væskeforsyning 201 med et væskekammer 202. Fyldmaterialet 204 har efter doseringsdysens udmunding kontakt med en flade 205, der skal modtage væsken. Det hydrostatiske tryk vil være større i væskekammeret 202 end efter doseringsdysens udmunding.

25 Figur 2B viser en doseringsdyse 207, der tilføres væske 206 ved et tryk på f.eks. 1 bar, hvorved det fleksible dysemateriale vil give efter og doseringsdysens forsnævring 209 tillader eventuelle urenheder i fyldmaterialet 208 at passere den under normalt tryk f.eks. (0.2 bar) mest kompakte del af fyldmaterialet i selve forsnævringen 209.

30 Figur 3 viser en doseringsdyse 303 tilsluttet en væskeforsyning fra et reservoir 301 via en forbindelsesledning 302. Dimensioneringen af

forbindelsesledningen 302 sikre at væsken tilføres stabilt og ved et kendt tryk til doseringsdysen 303.

Patentkrav

1. Doseringsdyse (101) med et fyldmateriale (108), som strækker sig i dysens lænderetning og udover dysens udmunding, hvor dysen har et indvendigt konisk tværsnit (104), der ender i en forsnævring (105) ved doseringsdysens udmunding (106), hvor fyldmaterialet (108) strækker sig i det mindste gennem hele forsnævringen, hvor det kun er fastgjort opstrøms for forsnævringen og hvor det friktionskontrolleret giver et hydrostatisk trykfald fra indløbssiden til udløbssiden, **kendetegnet ved**, at dysen omfatter midler til forøgelse af forsnævringens tværsnitsareal.
2. Doseringsdyse ifølge krav 1, **kendetegnet ved**, at forsnævringen (105) er udført i et fast materiale med midler til mekanisk justering af dens tværsnitsareal.
3. Doseringsdyse ifølge krav 1, **kendetegnet ved**, at i det mindste forsnævring (105) er udført i et fleksibelt materiale, og at tværsnitsarealet af forsnævringen kan forøges ved strækning af det fleksible materiale.
4. Doseringsdyse ifølge et af de foregående krav, **kendetegnet ved**, at udmundingen (106) har en skråt afskåret profil.
5. Doseringsdyse ifølge et af de foregående krav, **kendetegnet ved**, at fyldmaterialet (108) kan udskiftes.
6. Doseringsdyse ifølge et af de foregående krav, **kendetegnet ved**, at fyldmaterialet (108) er længere end selve doseringsdysen (101).
7. Doseringsdyse ifølge et af de foregående krav, **kendetegnet ved**, at fyldmaterialet (108) kan nedbrydes/nedslides kontrolleret over tid.
8. Doseringsdyse ifølge et af de foregående krav, **kendetegnet ved**, at fyldmaterialet (108) påvirker væsken termisk.

9. Doseringsdyse ifølge et af de foregående krav, **kendetegnet ved**, at fyldmaterialet (108) påvirker væsken kemisk.
10. Doseringsdyse ifølge et af de foregående krav, **kendetegnet ved**, at den omfatter midler til periodisk forlæns rensning ved udskylning af fremmedelementer i fyldmaterialet i forsnævringen (105) i forbindelse med en forøgelse af tværsnitsarealet af forsnævringen (209).
11. Doseringsdyse ifølge et af de foregående krav, **kendetegnet ved**, at fyldmaterialet kan bevæges i forhold til forsnævringen langs disses fælles længdeakse.
12. Metode til dosering af væske, hvor væsken bringes til at passere igennem en dyse med et indvendigt konisk tværsnit og med et fyldmateriale, der strækker sig i dysens længderetning og udover udmundingen, ud igennem en forsnævring ved dysens udmunding, hvor væsken er under tryk med et lille trykfald fra dysens indløbsside til udmundingen, og hvor væskeflowet kontrolleres ved friktion.

Fig. 1

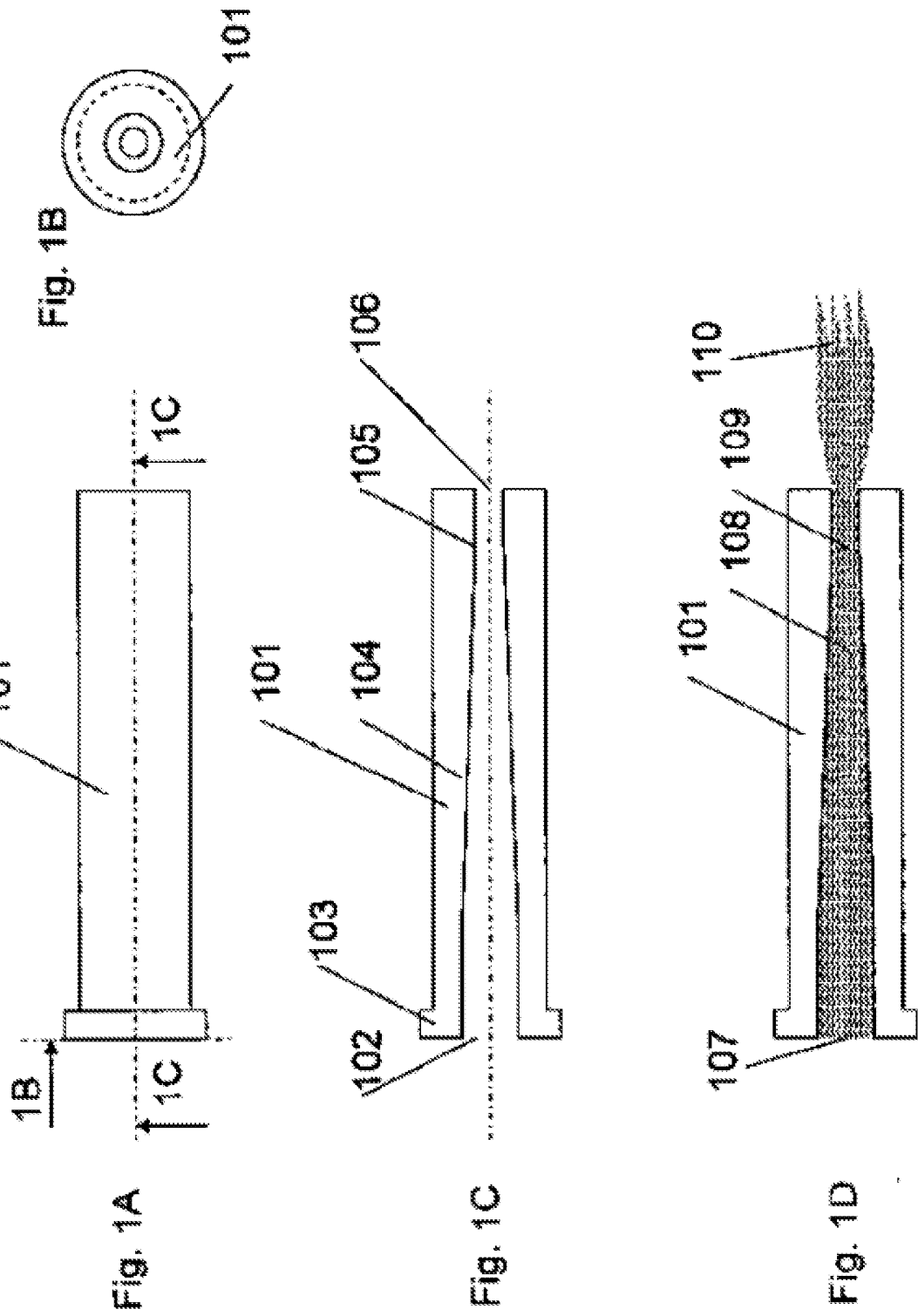


Fig. 2

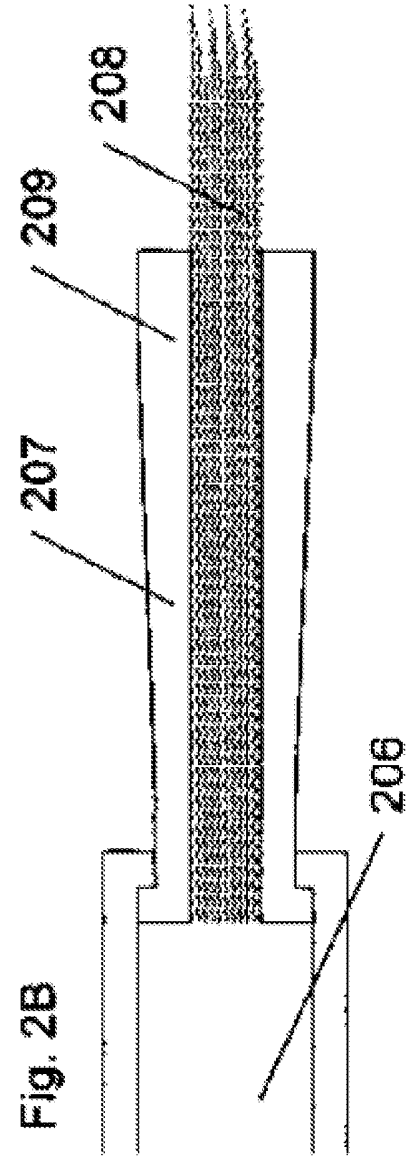
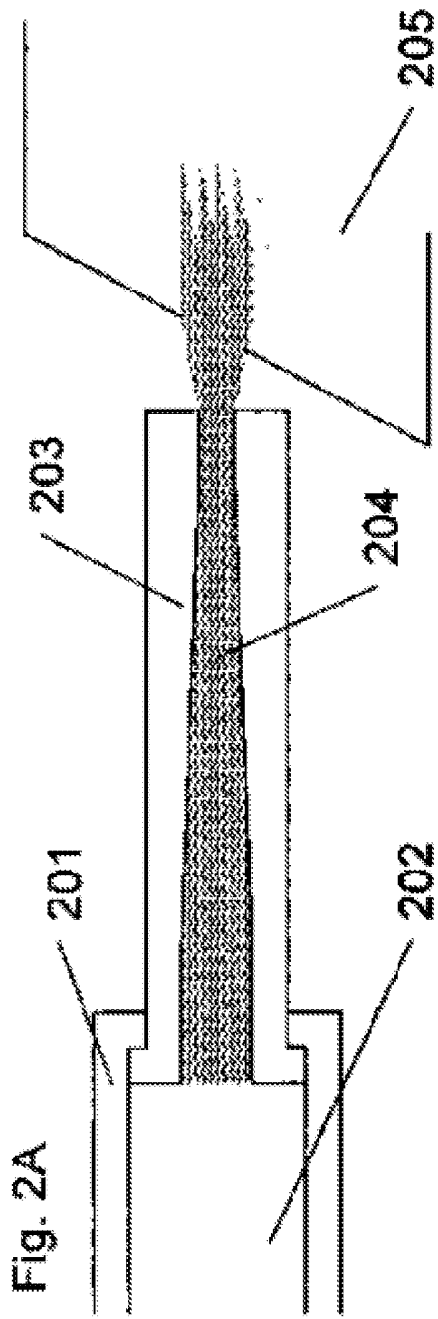


Fig. 3

