



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(51) Int Cl⁷

(11) 320092

F 23 C 3/00, F 23 D 14/12

(13) B1

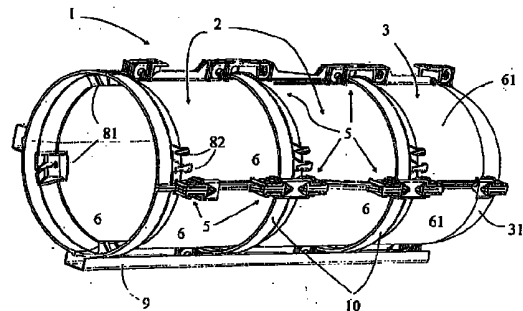
Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20005134	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	1999.04.16 PCT/HU99/00028
(22)	Inng.dag	2000.10.12	(85)	Videreføringsdag	2000.10.12
(24)	Løpedag	1999.04.16	(30)	Prioritet	1998.04.17, HU, 902/98
(41)	Alm.tilgj	2000.10.12			
(45)	Meddelt	2005.10.24			
(73)	Innehaver	Reactor Combustions World Organisation SA , Le Continental, 45, Boulevard des Moulins, 98000 Monte Carlo, MC			
(72)	Oppfinner	Allan Inovius, Budapest, HU Carlo P A Inovius, Budapest, HU Lili Madeleine Inovius, Budapest, HU			
(74)	Fullmektig	Protector Intellectual Property Consultants AS , Postboks 5074 Majorstua, 0301 OSLO, NO			

(54)	Benevnelse	Modulær keramisk forbrenningsreaktor
(56)	Anførte publikasjoner	DE 29 40 245 A1
(57)	Sammendrag	

Oppfinnelsen vedrører en keramisk forbrenningsreaktor (1) med et rørformet legeme, bestående av flere keramiske, trommelformede moduler (2) og topp (3) og bunnmoduler. Modulene (2, 3) er festet til hverandre med stive forbindelsesorgan (5).

I henhold til oppfinnelsen består de trommelformede modulene av flere seginenter (6, 61) som sammen danner et trommelformet modul (2m 3), hvilke seginenter (6, 61) og/eller modulene (2, 3) er forbundet med hverandre ved hjelp av forbindelsesorgan (5).



Foreliggende oppfinnelse vedrører en keramisk forbrenningsreaktor. Reaktoren i henhold til foreliggende oppfinnelse har et rørformet legeme, bestående av trommelformede moduler. Modulene er festet til hverandre med stive forbindelsesorgan.

5

US patent nr. 5.041.268 beskriver en forbrenningsreaktor med et langstrakt rørformet legeme. Det rørformede legemet er huset i et ytre stålskall. Under forbrenningsprosessen blir det rørformede legemet oppvarmet til høye temperaturer. Kun materialer som er tilfredsstillende varmebestandige kan
10 anses som materialer for det rørformede legemet til denne reaktortypen. Vi vil heretter henvise til denne spesielle typen reaktor som en fullstendig forbrenningsreaktor. Det er funnet at reaktortypen beskrevet i US patent nr. 5.041.268 har best ytelse dersom veggen til det rørformede legemet er relativtynn, fortrinnsvis tynnere enn 10 mm, slik at varmen som dannes under
15 forbrenningsprosessen raskt spres ved intens IR stråling fra den rørformede veggen. Det er også funnet at disse reaktorene fungerer meget tilfredsstillende i store dimensjoner, men veggen til det rørformede legemet må allikevel holdes relativt tynn. Det er vist at reaktorer med en lengde på mer enn fem meter og en diameter på ca. en meter er fullt anvendelig, og forbrenningsprosessen holdes
20 meget effektiv og ren.

25

Det eneste passende materialet for fremstilling av ovennevnte reaktor så langt er funnet å være høykvalitets keramer. Fremstillingen av slike reaktorer i større skala medfører imidlertid flere problemer.

30

Det er meget komplisert å fremstille store rørformede legemer av keramer med en relativt tynn vegg. For det første er dysen som brukes for fremstilling av det nødvendige keramiske legemet meget kostbart, på grunn av den store størrelsen. For det andre er transport av det rørformede legemet også
meget komplisert, siden det keramiske materialet er meget stivt, og derved
brekker meget lett.

Også ved utstrakt bruk er det nesten uunngåelig å unngå en viss oppsprekking av det keramiske materialet. Store reaktorer i ett stykke er meget kostbare å endre, slik at det er påkrevet med en reaktor som kan repareres ved relativt lave kostnader.

5

DE-OS 29 40 245 A1 beskriver en keramisk gassflamme reaktor med et i det vesentlige rørformet legeme, som brukes i et oppvarmingssystem.

Gassflamme reaktoren har en sentralt keramisk flammerør, som består av ringformede elementer og langsgående forbindelsesorgan, som sammen virker som et forbindelsesorgan for å holde sammen veggelementene til flammerøret. Det er et problem ved denne konstruksjonen at den ikke kan tas fra hverandre i mindre stykker, og når den først er satt sammen, kan ikke de enkelte delene byttes ut.

15 Det er kjent keramiske ovner og tørkeovner med stor størrelse, for brenning av leire og porselen. Disse keramiske ovnene er vanligvis konstruert av flere keramiske blokker, som er innhyllt i en stålramme eller boks. I disse kjente ovnene er blokkene som utgjør veggene meget tykke, og er derfor selvbærende. På grunn av veggens tykkelse, er imidlertid denne konstruksjonen ikke praktisk for den indre forbrenningsreaktoren, siden den genererte varmen ikke kan spres gjennom de tykke veggene.

US patent nr. 5.687.572 beskriver en tynnvegget forbrenner med impulskjøling på baksiden. Denne forbrenneren brukes i en gassturbinmotor med en tynnvegget, ikke-keramisk foring hvis bakside er impulskjølt. Det keramiske skallet er understøttet av et porøst ytre metallskall. Denne kjølingen er nødvendig for å beskytte det ytre metallskallet mot de høye temperaturene. Nødvendigheten av kjølesystemet gjør denne typen keramisk skall ubrukelig for en fullstendig forbrenningsreaktor, siden den rent-brennende prosessen krever nærvær av høytemperaturveggene, hvor den katalytiske oksidasjonen og reduksjonen av forbrenningsproduktene skjer.

25
30

En hensikt med foreliggende oppfinnelse er derfor å tilveiebringe en tynnvegget keramisk forbrenningsreaktor, som kan fremstilles rimelig og relativt enkelt også i store størrelser. En annen hensikt med oppfinnelsen er å tilveiebringe en reaktor som er enkelt å transportere, og som kan repareres med enkle og rimelige metoder, eller hvor skadede deler kan byttes ut uten å måtte endre hele reaktoren. Nok et mål er å tilveiebringe en reaktor hvor skadede deler kan erstattes på en slik måte at hele reaktoren ikke trenger å tas fra hverandre.

- 10 I henhold til oppfinnelsen oppnås de ovennevnte hensikter med en keramisk forbrenningsreaktor med et rørformet legeme, bestående av flere trommelformede keramiske moduler, hvilke moduler er festet til hverandre med stive forbindelsesorgan, hvor modulene innbefatter flere segmenter som sammen danner en modul, hvilke segmenter og/eller moduler er forbundet med
- 15 hverandre ved hjelp av forbindelsesorganene, hvilken forbrenningsreaktor er kjennetegnet ved at forbindelsesorganene innbefatter koblingsplater og koblingsklemmer, hvor
- a) koblingsplatene er anbragt på segmentene i nærheten av hjørnene til segmentene og strekker seg radielt utover, og
- 20 b) koblingsklemmene er tilveiebragt med minst en utsparing som mottar minst to koblingsplater.

Ytterligere fordelaktige utførelsesformer av oppfinnelsen er angitt i de uselvstendige patentkravene.

25

Oppfinnelsen vil nå bli beskrevet mer detaljert med henvisning til de medfølgende tegninger, som ved hjelp av eksempel, viser en foretrukket utførelsesform av reaktoren i henhold til oppfinnelsen.

- 30 Fig. 1 er en perspektivskisse som viser reaktoren i en foretrukket utførelsesform av oppfinnelsen.

Fig. 2a-c er skisser, som henholdsvis perspektivisk, fra siden og forfra viser et segment i sentermodulen til reaktoren i fig. 2.

5 Fig. 3a-c viser perspektivisk, fra siden og forfra et segment i toppmodulen til reaktoren i fig. 1.

Fig. 4a-d viser perspektivisk, opp-ned perspektivisk, fra siden og ovenfra en koblingsklemme brukt som forbindelsesorgan for reaktoren i fig. 1.

10 Fig. 5a-d viser perspektivisk, fra siden, ovenfra og forfra en holdetapp for koblingsklemmen i fig. 4a-e, og

15 Fig. 6 er en annen perspektivskisse av reaktoren i den foretrukne utførelsesformen av oppfinnelsen, med to segmenter fjernet for å vise innsiden av reaktoren med den flammehemmende innsatsen i posisjon,

Fig. 7 er en perspektivskisse som viser en modifisert utførelsesform av den konusformede innsatsen brukt i modulene i en reaktor med en lignende konstruksjon som vist i fig. 1.

20 Fig. 8 viser et tverrsnitt av et ytterligere reaktormodul fremstilt av universalsegmenter.

Fig. 1 viser en perspektivskisse av reaktoren 1 i henhold til oppfinnelsen.
 25 Reaktoren er en såkalt fullstendig forbrenningsreaktor. Mindre utgaver av denne reaktoren blir fremstilt av RCWO Complete Combustion Reactor Bureau Ltd. i Ungarn, under varemerke NOCO Reactor ®. Disse tidligere mindre reaktorene er fremstilt i ett materialstykke. Reaktoren i fig. 1 antyder en større versjon, som består av to trommelformede sentermoduler 2 og en toppmodul 3. Modulene 2 og 3 er festet til hverandre med stive forbindelsesorgan 5. På høyre side er det synlig en toppmodul 3 med en kuppelformet ende 31. Reaktoren 1 er
 30 understøttet på den U-formede skinnen 9, som mottar forbindelsesorganene 5

på undersiden av reaktoren 1. Reaktoren innbefatter også en bunnmodul, som ikke er vist i fig. 1, for bedre å vise innsiden av reaktoren 1. Som det klart er vist i fig. 1, danner fire segmenter 6 hvert sentermodul 2, og fire segmenter 61 danner toppmodulen 3.

5

Segmentene 6 og 61 er fremstilt av høykvalitets keram, vanligvis en silikabasert forbindelse. Bunnmodulen behøver ikke tolerere så høye temperaturer som de andre modulene, og kan derfor fremstilles av høykvalitet stål. Men keramer kan også brukes som materiale i bunnmodulen.

10

Forbindelsesorganene 5 består av koblingsplater 51 (se også fig. 2 og 3) og koblingsklemmer 52 (se også fig. 4). Koblingsplatene 51 er anbragt på segmentene 6 og 61 i nærheten av hjørnene 53 til segmentene 6 og 61.

15

Koblingsplatene 51 strekker seg radielt utover, slik at planet til berøringsflaten 62 til koblingsplatene 51 inneholder sentralaksen til reaktoren 1.

20

Koblingsplatene 51 er integrert med segmentene, og de har same tykkelse som tykkelsen segmentenes vegger. Som best vist i fig. 2a og 3a, er koblingsplatene utformet som en del av en bred kile 65, som er "brettet ut" på de rette sidene til segmentene, rettvinklet til den buede veggene til segmentene 6 og 61. Ved sammenligning av fig. 2a og 3a, fremgår det klart at segmentene 6 og 61 har en tilnærmet identisk konstruksjon, bortsett fra den hvelvede enden 31 til segmentene 61. Formen til den hvelvede enden 31 spiller en viktig rolle for å danne passende turbulenslister i reaktorens 1 hulrom.

25

En buet side til segmentet 6 og 61 innbefatter et buet bånd 66, som utgjør en del av en ringformet ring 10 når segmentene er satt sammen til et rørformet legeme. Ringen 10 har en større indre diameter enn den ytre diameteren til trommelmodulene 20. Når modulene 20 er satt sammen til det rørformede legemet, overlapper ringene 10 kantene 11 til segmentene 6.

30

Som vist i fig. 4 og 5 er koblingsklemmene 52 tilveiebragt med minst en utsparring 54 som mottar to koblingsplater 51. For å forhindre at

koblingsklemmene 52 faller av fra koblingsplatene 51, er det forutsatt at koblingsplatene 51 og/eller koblingsklemmene 52 er tilveiebragt med holdeorgan 7. I den foreslåtte beste utførelsesformen av oppfinnelsen innbefatter holdeorganene 7 keramiske tapper 70, som er innførbare i åpninger 55 i koblingsplaten 51 og koblingsklemmen 52. Videre er de keramiske tappene 70 tilveiebragt med ovale endeplater 71. Åpningene 55 på koblingsplatene 51 og koblingsklemmene 52 er ovalformet, slik at deres størrelse og form tilsvarer de ovale endeplatene. Etter innføring i de ovale åpningene, dreies holdetappene 70 90°, slik at de ovale endeplatene 71 vil holde holdetappene 70 fra å falle ut.

Den mekaniske forbindelsen mellom modulene 2 er tilveiebragt ved formlåsing av koblingsorganene 5. Koblingsorganene 5 innbefatter derfor flenser 56 på kanten av koblingsklemmene 52, og samvirkende flenser 57 i utsparingen 54 til koblingsklemmen 52. Det er flensene 56 og 57 som tilveiebringer koblingskraften mellom modulene 20 og segmentene 6 og 61. Dimensjonene til delene som utgjør koblingsorganene 5, spesielt flensene, er fremstilt litt løse, for å gi rom for enn viss utvidelse eller forskyvning av de forskjellige delene. Denne utvidelsen er nødvendig på grunn av forskjellene i termisk ekspansjon og stivheten til det keramiske materialet. Tappene 70 tillates også å bevege seg sideveis i de ovale åpningene 55, og tillater derved en viss grad av forskyvning av segmentene 6 og 61 i forhold til de andre segmentene i tilgrensende moduler. Dette arrangementet forhindrer termiske induerte mekaniske påkjenninger mellom tilgrensende moduler 2 og 3. Det bør legges merke til at den relative bevegelsen mellom segmentene heller ikke må være for stor. Siden det ikke er noen tetning mellom segmentene og modulene, er det uunngåelig med små åpninger. Effektiviteten til forbrenningsprosessen i reaktoren vil avta for mye dersom gassene unnslipper gjennom åpningene mellom modulene eller segmentene.

30

På grunn av den høye termiske belastningen på det rørformede legemet til en fullstendig forbrenningsreaktor, må forbindelsesorganene 5 være fremstilt

av et varmebestandig materiale. Det er funnet mest hensiktsmessig at koblingsplatene 51 og/eller koblingsklemmene 52 er fremstilt av keramisk materiale, fortrinnsvis med identiske eller lignende egenskaper som det keramiske materialet i reaktoren. Spesielt er et foreslått materiale for segmentene et høykvalitet SiSiC. Dette er en kostbar keramtype, men er varmebestandig opptil 1800 °C. Et alternativt materiale for segmentene er SiC, som er litt rimeligere, men som kun kan brukes ved forbrenningstemperaturer under 1300 °C. Det foreslåtte materialet for koblingsklemmene er Corderite, som er rimelig å fremstille ved pressing. Corderite er også foretrukket fordi det er litt mer elastisk, og derved har mindre sannsynlighet for å brette under påkjenning. For spesielle anvendelsesområder er det imidlertid også foreslått å fremstille koblingsklemmene av SiC eller SiSiC. For de fleste anvendelsesområder er det imidlertid fullt ut akseptabelt med koblingsklemmer fremstilt av Corderite. Det er også mer økonomisk, siden større mengder er rimeligere å fremstille ved pressing. På den andre siden, krever SiC og SiSiC kostbare dysefabrikasjonsprosedyrer. Oppfinnelsen tilveiebringer derfor en viktig fordel ved at ødelagte deler til en reaktor 1 lett kan byttes ut, uten kostnaden med å bytte ut hele reaktoren. Alternativt kan segmentene også være fremstilt av Corderite, dersom forbrenningsprosessen foregår ved relativt lave temperaturer.

Videre, med henvisning til fig. 4d, er koblingsklemmen 52 tilveiebragt med to symmetriske utsparinger 54. Hver utsparing 54 mottar to koblingsplater 51 med to nærliggende segmenter 6 eller 61, dvs. en koblingsklemme 52 forbinder fire segmenter 6 eller 61 ved deres hjørner. Fig. 4e viser en koblingsklemme 52' som har kun en utsparing 54. Koblingsklemmen 52' er praktisk talt en halvdel av koblingsklemmen 52, og brukes for forbindelse mellom koblingsplater 51' ved det hvelvede endepartiet 31 til segmentene 61. Bunnmodulen (ikke vist) eller en støtteplate til bunnmodulen, er forsynt med tilsvarende koblingsplater som koblingsplatene 51, og kan derfor være festet til den tilgrensende trommelformede modulen 2 med ordinære koblingsklemmer 52.

Som best vist i fig. 4d og 4e, er utsparingene 54 til en koblingsklemme 52 og 52' utformet som en langstrakt spalte. Spalten mottar to koblingsplater 51 med tilfredsstillende toleranse, slik at koblingsklemmen 52 kan gli glatt på koblingsplatene 51, uten å være for stram eller for løs. Den langstrakte spalten har et pil-lignende tverrsnitt. Utvidelsen ved hodet av pilen danner flensen 56, som inngriper flensen 57 til koblingsplaten 51. For å forbedre den mekaniske styrken til koblingsklemmene 52, er de forsynt med avstivningsribber 58. Undersiden av klemmen er tilveiebragt med en utsparing 59, som gir rom for båndet 66 som danner ringen 10.

Generelt er det forutsatt at et trommelformet modul består av to til åtte segmenter. Fra et designmessig og produksjonsmessig synspunkt er det foretrukket med like antall, men det er ingen ting som forhindrer fremstilling av moduler bestående av tre, fem, selv eller også et større antall segmenter innen et modul.

En spesialitet med den fullstendige forbrenningsreaktoren er en konusformet flammehemmende innsats 8. Denne innsatsen er vist i fig. 6. Innsatsen 8 deler reaktorhulrommet i to kammere. Den spesielle turbulensen forårsaket av innsatsen 8 øker reaktorens effektivitet og gir en fullstendig, sotfri forbrenning av brennstoffet. For å sikre en riktig plassering og mekanisk understøttelse av den konusformede innsatsen 8, er det foreslått å tilveiebringe innsatsen 8 med radielt utstrekkelige understøttelsesorgan 80. Segmentene 6 til minst et modul 2 eller 3 er tilveiebragt med utsparinger 81 som mottar understøttelsesorganene 80 til innsatsen 8. For å holdes produksjonskostnadene lave, er det imidlertid tilrådelig å holde antallet forskjellige deler på et minimum. Det er derfor forutsatt at alle segmentene 6 og 61 er tilveiebragt med utsparinger 81, som vist i fig. 1 og fig. 6. Utsparingene 81 er dannet av to innsnitt 82 på veggene til segmentene. Med denne løsningen forblir materialtykkelsen tilnærmet lik i alle deler av segmentene og de termiske belastningene blir lavere. Understøttelsesorganene 80 er integrert med konusen

til innsatsen 8. Det er også forutsatt at med større versjoner av reaktoren 1, er understøttelsesorganene til den flammehemmende innsatsen 8 tilveiebragt med separate understøttelsesorgan (ikke vist). De separate understøttelsesorganene er passende festet til konusen ved en ende og den andre enden eller separate

5 understøttelsesorgan er ført inn i utsparingen 81 til segmentene. I dette tilfellet har de separate understøttelsesorganene tilsvarende utsparinger i konusen til innsatsen 8. I en annen mulig utførelsesform, er de separate

understøttelsesorganene til innsatsen konstruert som hule stenger, hvor hullet i stangen mottar tapper som strekker seg fra konusinnsatsen på en ende og

10 tapper som strekker seg fra segmentene mot konusen på den andre enden. I en annen, ikke vist utførelsesform, er utsparingene som mottar understøttelsesorganene 80 dannet mellom koblingsplatene til segmentene.

Fig. 7 viser en ytterligere fordelaktig utførelse av den konusformede

15 flammehemmende innsatsen 8. Her er innsatsen 8 også integrert med understøttelsesorganene 83, tilsvarende utførelsesformen i fig. 6, men her har understøttelsesorganene 83 et ringformet eller U-formet tverrsnitt. Innsatsen 8 og understøttelsesorganene 83 er støpt sammen. Det er vugger 85 integrert med veggene til segmentene 61, hvilke vugger 85 mottar den ytre enden av de

20 hule rørformede eller halvrørformede understøttelsesorganene 83. Det er åpninger 84 ved bunnen av understøttelsesorganene 83, som forbinder hulrommet i understøttelsesorganene 83 med rommet som omgir konusen til innsatsen 8. Disse åpningene 84 bidrar til turbulensen i reaktoren 1, og den hule konstruksjonen til understøttelsesorganene 83 sikrer en økt mekanisk

25 styrke. Denne typen innsats 8 er spesielt passende for bruk i reaktorer kombinert med gassturbiner, hvor gasstrykket på konusen til innsatsen 8 er mye større. Dette er et viktig anvendelsesområde, siden gassturbiner brukes for forbrenning av billige brennstoffer og avfall. Den hule

understøttelseskonstruksjonen er i stand til å forhindre brudd av

30 understøttelsesorganet selv i nærvær av mindre støpefeil. Denne spesielle utførelsesformen er vist med henvisning til et segment 61 for et toppmodul 3, men en meget lik konstruksjon kan også utføres på et segment 6.

Fig. 8 viser hvordan større moduler med forskjellige diametre kan konstrueres ved å bruke samme type universalsegmenter. I fig. 8 er det vist et reaktormodul 90, som er fremstilt av åtte segmenter 91. Faktisk ville kun fire eller seks segmenter 91 utgjøre et perfekt sirkulært modul, avhengig av utformingen av universalsegmentet 91. Med passende utformede forbindelsesorgan, kan imidlertid flere segmenter 91 kobles sammen for å danne et modul med større diameter. (Det bør legges merke til at mindre moduler fremdeles må være fremstilt av to til fire segmenter). Segmentene 91 er utformet slik at ethvert antall (i praksis minst fire) derav kan kobles sammen og danne moduler med forskjellige diametre. På denne måten dannes det moduler med et blomsterlignende tverrsnitt, som vist i fig. 8. Arbeidsprinsippet til den fullstendige forbrenningsreaktoren blir i det vesentlige upåvirket av det lille avviket fra den sirkulær tverrsnittsformen. Denne løsningen har innlysende økonomiske fordeler, fordi det kun er nødvendig med en type segmenter for å fremstille reaktorer med vidt forskjellige dimensjoner. På denne måten kan universalsegmentene 91 masseproduseres, med lavere kostnader pr. segment.

Selv om reaktoren i følge oppfinnelsen har blitt vist med henvisning til den foretrukne utførelsesformen vist i de medfølgende figurer, vil også andre modifiserte utførelsesformer som er innlysende for en fagmann innen området også falle under oppfinnelsens beskyttelsesomfang. F.eks. er det ikke nødvendig å utforme alle modulene av samme antall segmenter. Det er fullt mulig å konstruere det hvelvede endemodulen med færre segmenter, f.eks. av to halvsirkelformede segmenter, og forbinde et slikt endemodul med et sentralt trommelformet modul bestående av fire kvartbuesegmenter. Også andre, nye, høytemperaturbestandige materialer kan tas i betraktning for fremstilling av segmentene og forbindelsesorganene.

P a t e n t k r a v

1.

Keramisk forbrenningsreaktor med et rørformet legeme, bestående av flere trommelformede keramiske moduler (2, 3), hvilke moduler (2, 3) er festet til
 5 hverandre med stive forbindelsesorgan (5), hvor modulene (2, 3) innbefatter flere segmenter (6, 61) som sammen danner en modul (2), hvilke segmenter (6) og/eller modulene (2, 3) er forbundet med hverandre ved hjelp av forbindelsesorganene (5),

k a r a k t e r i s e r t v e d at forbindelsesorganene (5) innbefatter

10 koblingsplater (51, 51') og koblingsklemmer (52, 52'), hvor

a) koblingsplatene (51, 51') er anbragt på segmentene (6, 61) i nærheten av hjørnene (53) til segmentene (6, 61) og strekker seg radielt utover, og

b) koblingsklemmene (52, 52') er tilveiebragt med minst en utsparing (54) som mottar minst to koblingsplater (51, 51').

15

2.

Reaktor i henhold til krav 1,

k a r a k t e r i s e r t v e d at koblingsplatene (51, 51') og/eller

koblingsklemmene (52, 52') er tilveiebragt med holdeorgan (7) for å forhindre at

20 koblingsklemmene (52, 52') faller av fra koblingsplatene (51, 51').

3.

Reaktor i henhold til krav 2,

k a r a k t e r i s e r t v e d at holdeorganene (7) innbefatter

25 keramiske tapper (70) som er innførbare i åpninger (55) i koblingsplaten (51, 51') og koblingsklemmen (52, 52').

4.

Reaktor i henhold til krav 3,

30 k a r a k t e r i s e r t v e d at de keramiske tappene (70) er

tilveiebragt med ovale endeplater (71), og koblingsplatene (51, 51') er

tilveiebragt med ovale åpninger (55) for å motta de ovale endeplatene (71).

5.

Reaktor i henhold til ett eller flere av kravene 1 til 4,

k a r a k t e r i s e r t v e d at samvirkende flenser (57, 56) er

- 5 tilveiebragt på kanten av endeplatene (51, 51') og i utsparingen (54) til koblingsklemmene (52, 52').

6.

Reaktor i henhold til ett eller flere av kravene 1 til 5,

- 10 k a r a k t e r i s e r t v e d at koblingsplatene (51, 51') og/eller koblingsklemmene (52, 52') er fremstilt av keramisk materiale, fortrinnsvis med identiske eller lignende egenskaper som det keramiske materialet til reaktoren.

7.

- 15 Reaktor i henhold til ett eller flere av kravene 1 til 6,

k a r a k t e r i s e r t v e d at et trommelformet modul (2) består av to til åtte segmenter (6).

8.

- 20 Reaktor i henhold til ett eller flere av kravene 1 til 7,

k a r a k t e r i s e r t v e d at den innbefatter en konusformet flammehemmende innsats (8), hvilken innsats (8) har radielt utstrekking under støttesorgan (80, 83), og segmentene (6, 61) til minst et modul (2, 3) er tilveiebragt med utsparinger (81) som mottar støttesorganene til
25 innsatsen (8).

9.

Reaktor i henhold ett eller flere av kravene 1 til 8,

k a r a k t e r i s e r t v e d at koblingsklemmen (52) er tilveiebragt

- 30 med to symmetriske utsparinger (54), idet hver utsparing (54) mottar to koblingsplater (51) til to inntil hverandre beliggende segmenter (6).

10.

Reaktor i henhold til ett eller flere av kravene 1 til 9,
k a r a k t e r i s e r t v e d at utsparingen (54) til en koblingsklemme
(52, 52') er utformet som en langstrakt spalte, med planet til spalten

5 inneholdende reaktorens sentralakse.

11.

Reaktor i henhold til ett eller flere av kravene 1 til 10,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den langstrakte spalten til

10 koblingsklemmen (52, 52') har et pil-lignende tverrsnitt.

12.

Reaktor i henhold til ett eller flere av kravene 1 til 11,
k a r a k t e r i s e r t v e d at koblingsklemmen (52, 52') er

15 tilveiebragt med avstivningsribber (58).

13.

Reaktor i henhold til ett eller flere av kravene 1 til 12,
k a r a k t e r i s e r t v e d at koblingsplatene (51, 51') er integrert
20 med segmentene (6, 61).

14.

Reaktor i henhold til ett eller flere av kravene 1 til 13,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den innbefatter en kuppelformet
25 endemodul (3).

15.

Reaktor i henhold til ett eller flere av kravene 1 til 14,
k a r a k t e r i s e r t v e d at understøttelsesorganene til den
30 flammehemmende innsatsen (8) er tilveiebragt med separate
understøttelsesorgan innført i utsparingen (81) til segmentene (6, 61).

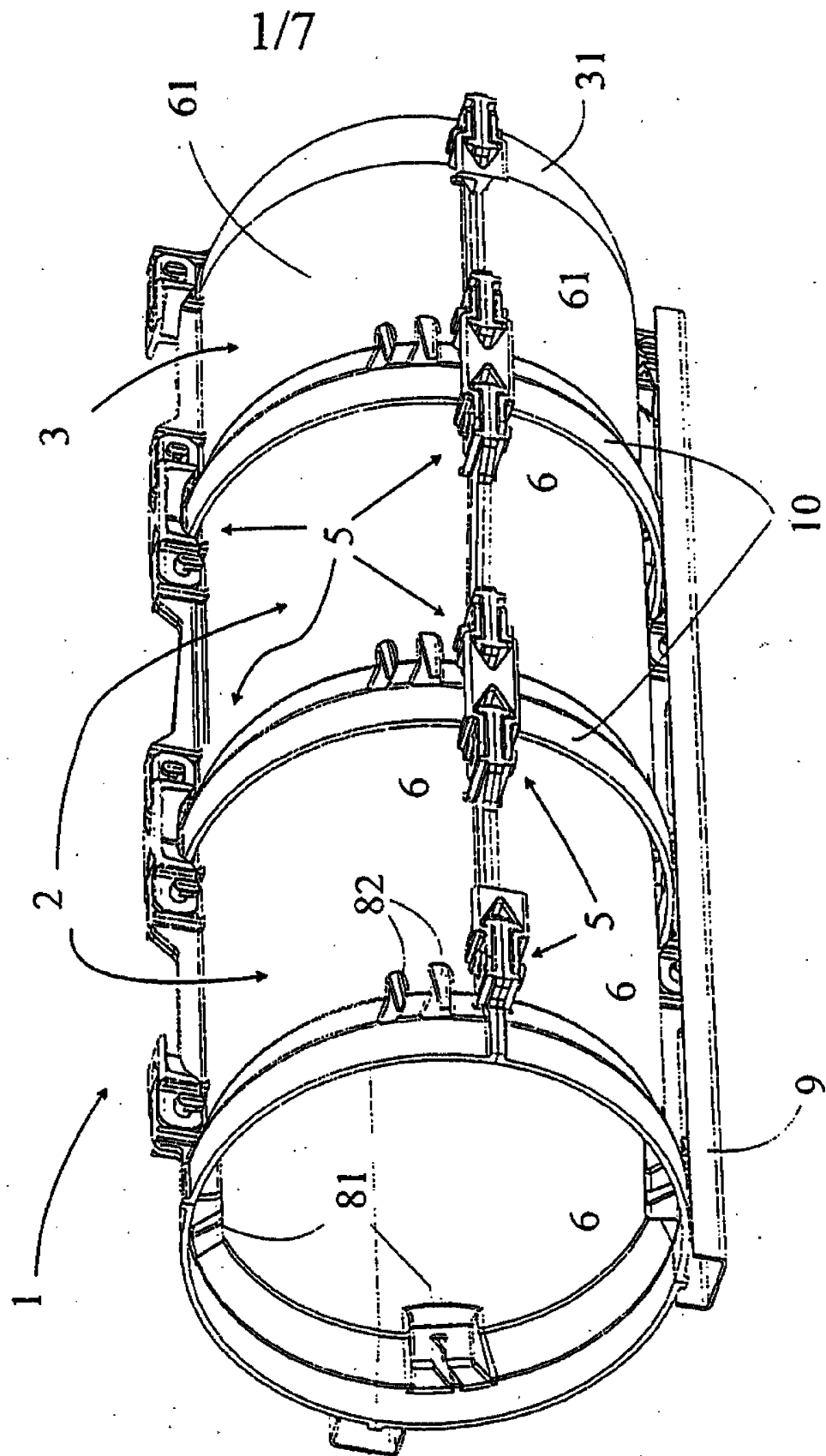
16.

Reaktor i henhold til ett eller flere av kravene 1 til 14,

k a r a k t e r i s e r t v e d at understøttelsesorganene (83) til den
flammehemmende innsatsen er integrert med konusen, og

- 5 understøttelsesorganene (83) er utformet som stenger med et hult eller U-
formet tverrsnitt, og stengene hviler i samvirkende vugger (85) utformet på
segmentene (6, 61).

Fig 1.



2/7

Fig. 2a

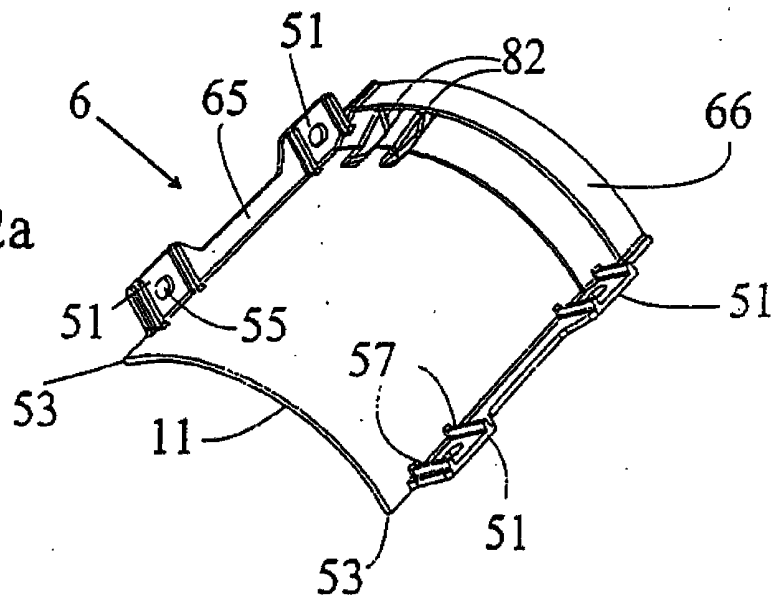


Fig. 2b

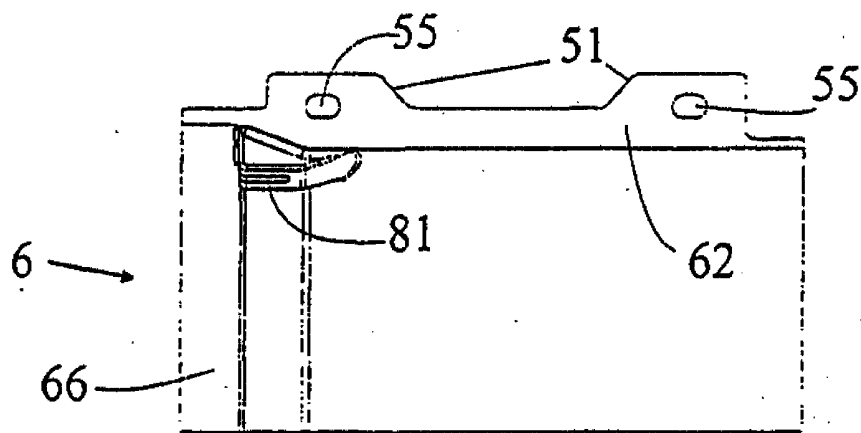
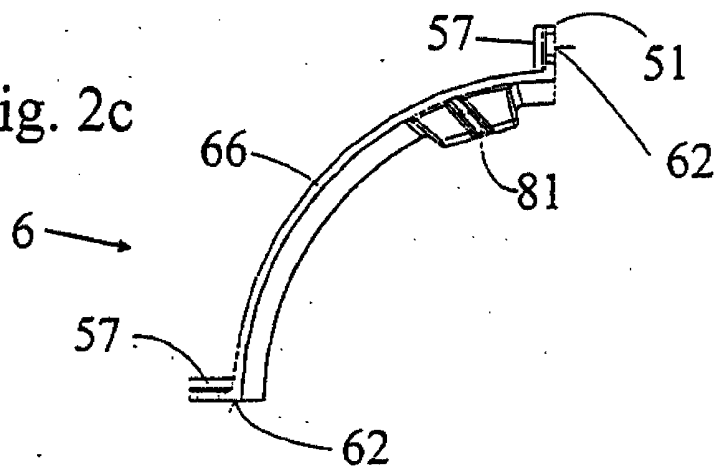


Fig. 2c



3/7

Fig. 3a

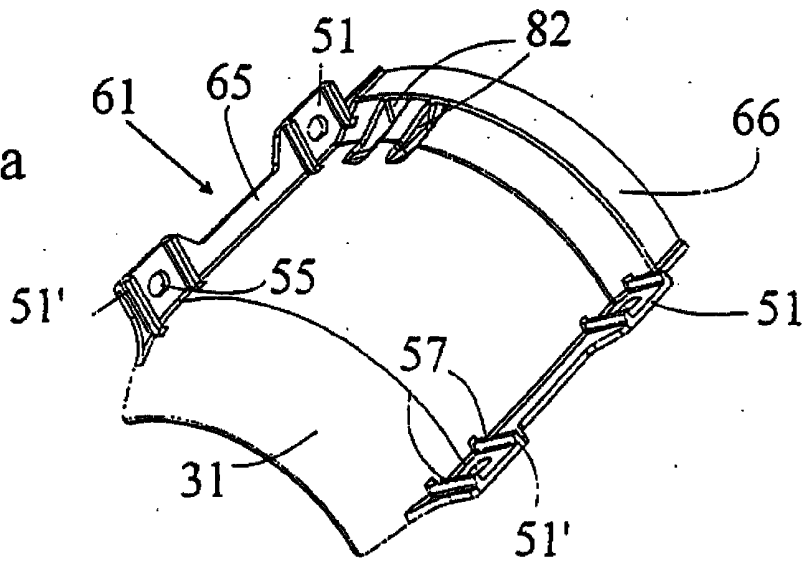


Fig. 3b

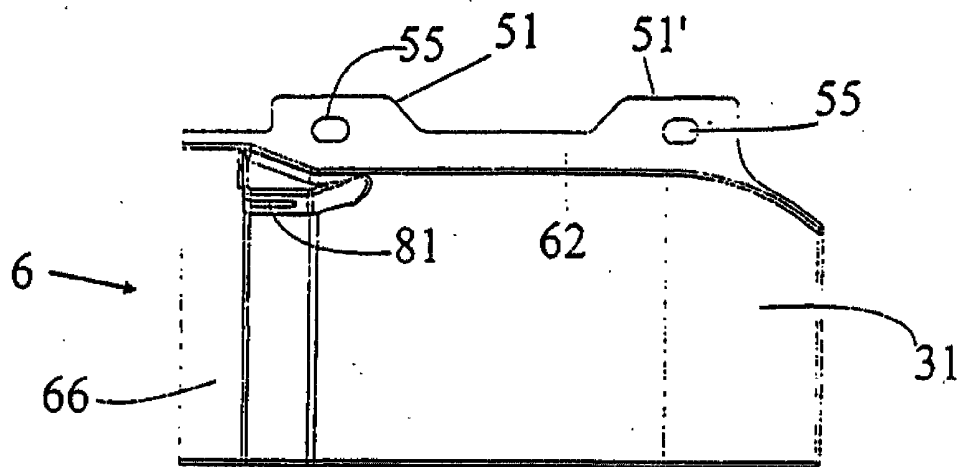
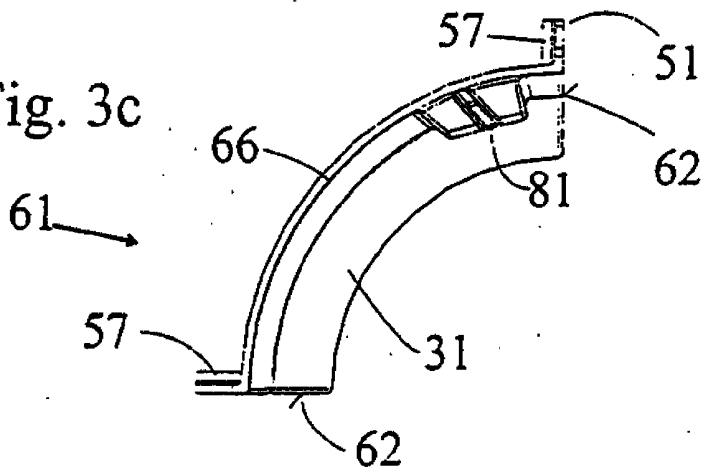
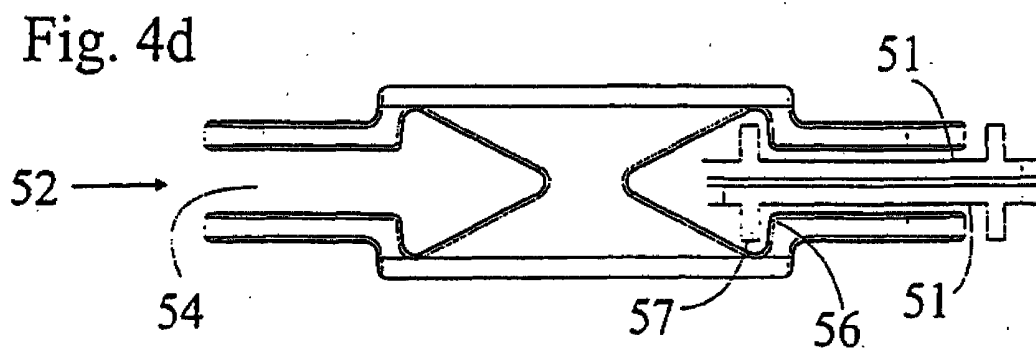
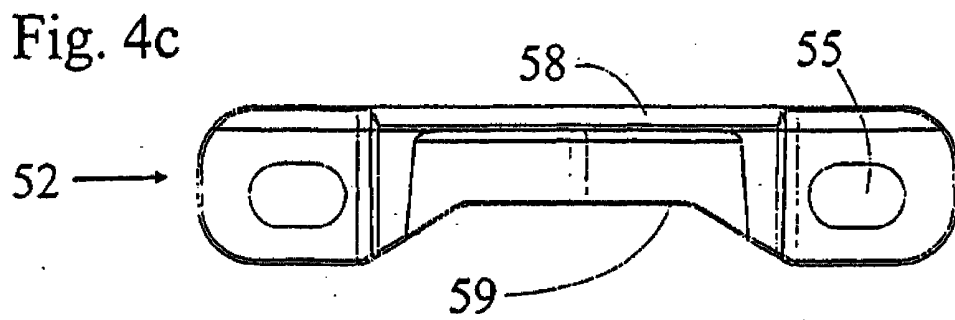
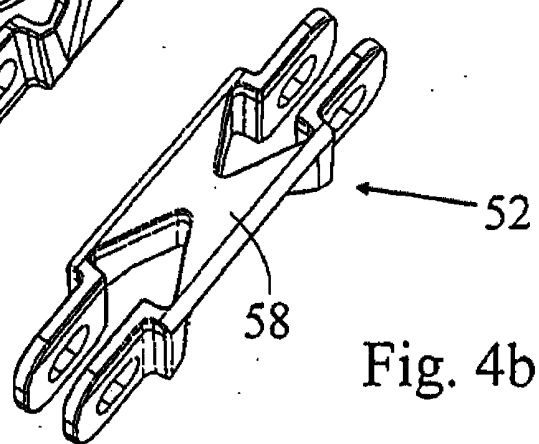
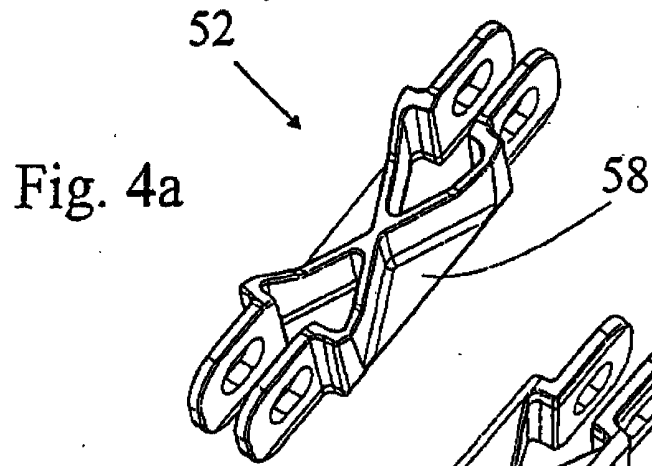


Fig. 3c



4/7



5/7

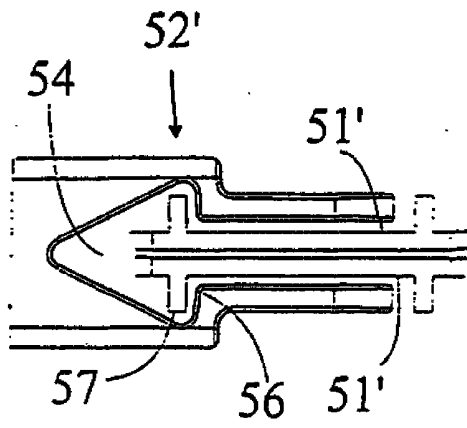


Fig. 4e

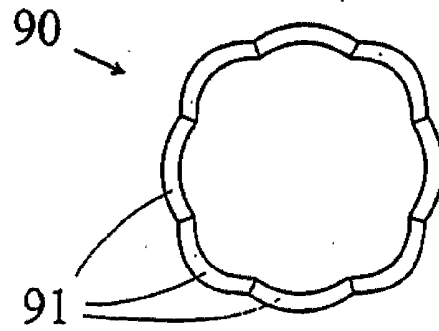


Fig. 8

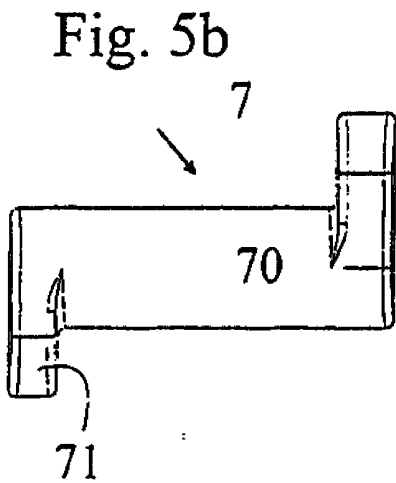


Fig. 5b

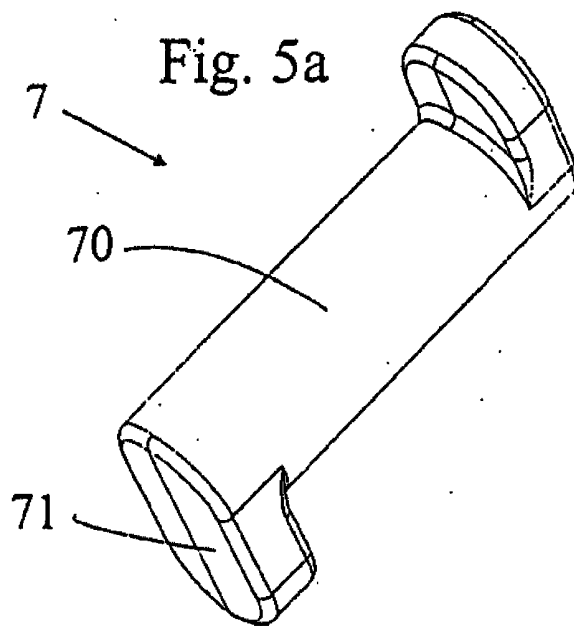


Fig. 5a

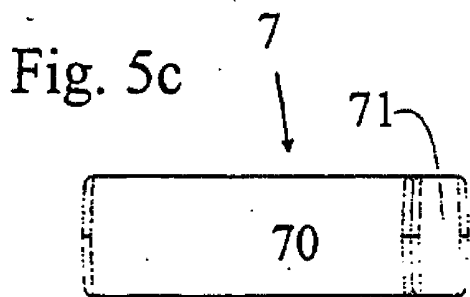


Fig. 5c

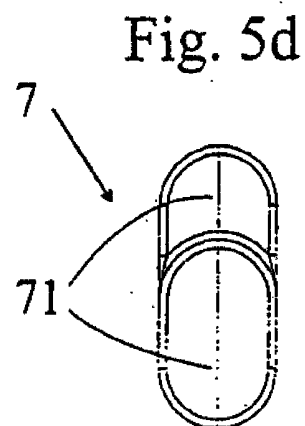


Fig. 5d

Fig. 6

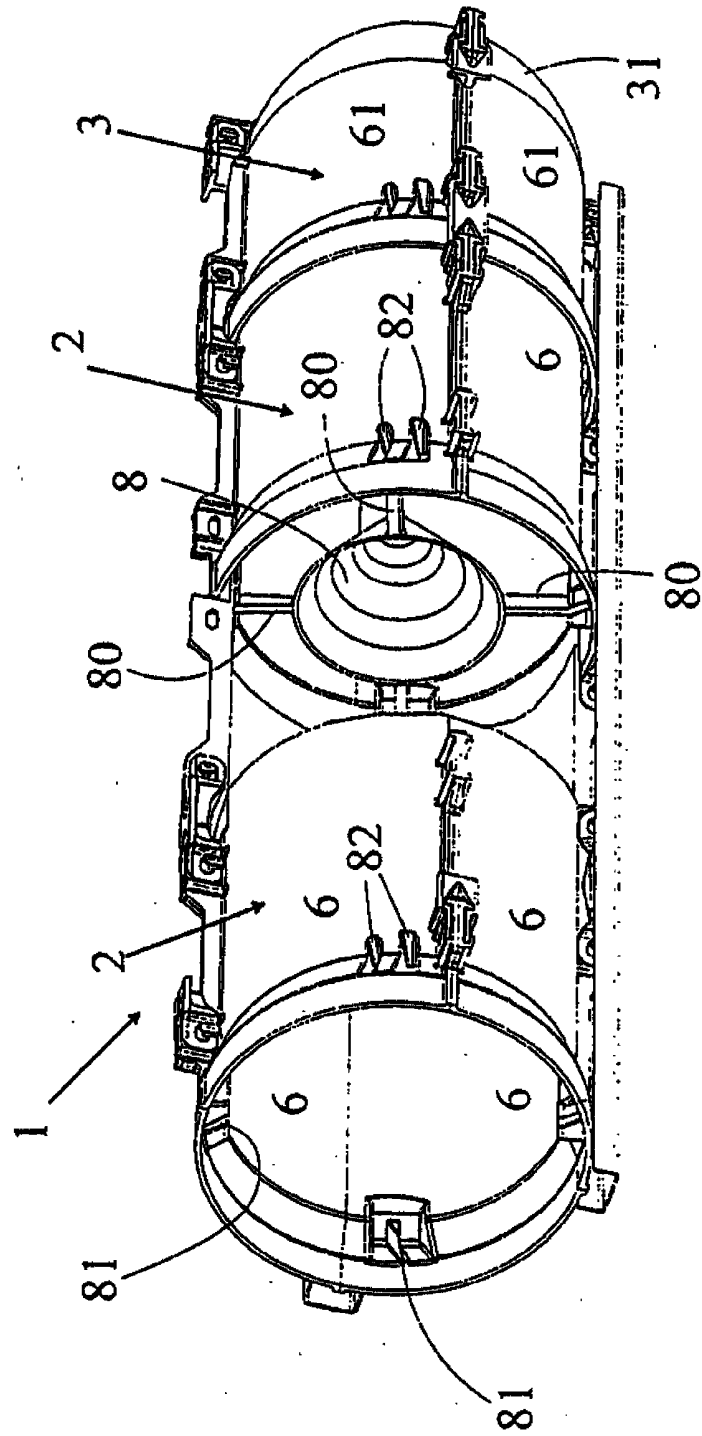


Fig. 7

