



(12) PATENT

(19) NO

(11) 340416

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

A62C 2/06 (2006.01)

F24F 13/10 (2006.01)

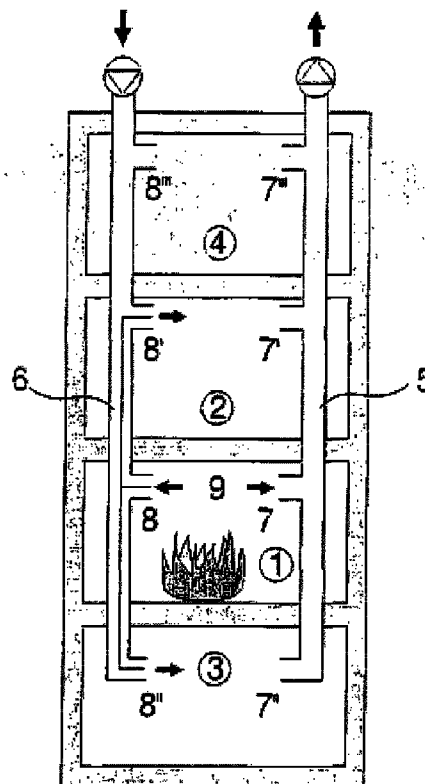
F24F 11/00 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20061578	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2004.09.07 PCT/SE2004/01284
(22)	Inng.dag	2006.04.07	(85)	Videreføringsdag	2006.04.07
(24)	Løpedag	2004.09.07	(30)	Prioritet	2003.09.09, SE, 03022423
(41)	Alm.tilgj	2006.04.07			
(45)	Meddelt	2017.04.18			
(73)	Innehaver	Fagergrens Konsult AB, Storgatan 29, SE-11445 STOCKHOLM, Sverige			
(72)	Oppfinner	Tomas Fagergren, Skolgatan 17, SE-80645 GAVLE, Sverige			
(74)	Fullmektig	Tandbergs Patentkontor AS, Postboks 1570 Vika, 0118 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	Innretning for hindring av tilbakestrømning i ventilasjonskanaler som inngår i ventilasjonssystemer			
(56)	Anførte publikasjoner	SE 518899 C2 US 5421127 A GB 395994 A FR 2598197 A1 US 5970670 A			
(57)	Sammendrag				

En innretning for å hindre tilbakestrømning i ventilasjonskanaler i ventilasjonssystemer og videre spredning av brann og branngasser gjennom ventilasjonssystemet. Innretningen omfatter en avstandsanordning (11) som kan monteres i en ventilasjonskanal (13) og dekker dennes gjennomstrømningsareal, til hvilken avstandsanordning (11) det er festet en rørform (12) som har en lengdeutstrekning i den aktuelle strømningsretning, og hvilken rørform (12) består av et fleksibelt materiale og er åpen i sin frie ende (15) og har en lengde som er tilstrekkelig når den faller sammen i tilfelle av tilbakestrømning til å dekke ventilasjonskanalens (13) tverrsnittsareal for tettende anlegg mot avstandsanordningen (11).



Oppfinnelsen angår en innretning for å hindre tilbakestrømning i ventilasjonskanaler i ventilasjonssystemer og videre utbredelse eller spredning av brann og brann-gasser gjennom ventilasjonssystemene.

5 Ifølge eksisterende bygningsstandarder i Sverige så vel som internasjonalt skal en større bygning være oppdelt i forskjellige såkalte brannceller. Pr. definisjon er en branncelle et rom eller en gruppe av sammenhengende rom i hvilket/hvilken en brann kan utvikle seg, men ikke spre seg til andre brannceller. Dette betyr at de konstruksjoner som omgir en branncelle, så som vegger, bjelkelag osv., må ha en viss forutbestemt
10 motstandsevne mot brann. Eksempler på brannceller er beboelsesleiligheter, forskjellige kontorer, forsamlingslokaler, pleieavdelinger på sykehus osv.

Å tilveiebringe omgivende konstruksjoner, så som vegger og bjelkelag og også dører med tilstrekkelig motstandsevne mot brann, er ganske lett. Et oftere betydelig
15 problem er å hindre brann- og branngassutbredelse gjennom bygningens ventilasjonssystemer. Forskjellige mer eller mindre sikre og mer eller mindre kostbare måter er tilgjengelige for å hindre eller vanskeliggjøre brann- og branngassutbredelse gjennom ventilasjonssystemet.

En sikker måte er å tilveiebringe helt atskilte ventilasjonssystemer for hver branncelle. Når man tar hensyn til dagens krav til luftstrømmer osv., betyr denne løsning
20 mange plasskrevende ventilasjonskanaler og en hel del kostbare luftbehandlingsinnretninger. Denne løsning benyttes således normalt bare for bygninger med noen få store brannceller. Derfor er oftest hele eller deler av ventilasjonssystemet felles for forskjellige brannceller. En vanlig løsning er at felles luftbehandlingsinnretninger og felles såkalte samlekanaler og/eller såkalte fordelingskanaler benyttes for forskjellige
25 brannceller. Fra disse samlekanaler og/eller fordelingskanaler fører separate forbindelseskanaler til de forskjellige brannceller. Det er da en fare for at branngasser vil komme inn i de felles samlekanaler og/eller fordelingskanaler når en brann inntreffer i en branncelle, og derfra vil spre seg til tilgrensende brannceller gjennom forbindelseskanalene.

Én måte for å hindre branngasser i å spre seg inn i samlekanaler, er å forsyne hver
30 forbindelseskanal til en samlekanal og/eller fordelingskanal med motorstyrte ventiler som har en tilstrekkelig lufttetthet og motstandsevne mot brann og branngasser, og som automatisk lukker ved forekomsten av en brann. Dette betyr ofte store kostnader og krever også rask og sikker oppdagelse av en brann, og krever også en automatisk kontroll av ventilenes funksjon.

35 Frem til nå er en annen vanlig metode for å gjøre branngass-spredning gjennom et felles ventilasjonssystem vanskeligere, å tillate branngasser å spre seg inn i de felles samlekanaler og/eller fordelingskanaler, men ta spesielle forholdsregler for å minimere faren for branngassutbredelse til andre brannceller. Én måte å gjøre dette på, er å sikre at trykkfallsforholdet mellom trykkfallet i den del av kanalsystemet som betjener bare én

branncelle og den del av systemet som utgjør en felles ventilasjonskanal, er større enn 5:1. For å oppnå dette, kreves det vanligvis at vifter skrus av og trykkavlastningsventiler åpnes mot fri luft. Metoden betyr at branngasser som utbrer seg inn i ventilasjonssystemet, skal passere mer lettvtint ut til fri luft enn inn i en annen branncelle. Metoden krever deteksjon av brann slik at viftene vil bli avskrudd og ventilene vil bli åpnet. Metoden er usikker. Den garanterer ikke at noen gasser ikke utbrer seg til andre brannceller, men bare at mengden av branngasser som utbrer seg, vil bli mindre på grunn av størrelsen av trykkfallsforholdet.

Metoden er også umulig eller meget vanskelig å anvende på horisontale samlekanaler på grunn av det faktum at det nødvendige trykkfallsforhold da er vanskelig å oppnå. Erfaringer fra branner viser også at deteksjonen og åpningen av trykkavlastningsventilene betyr en stor usikkerhet. Viftene skrus ofte av i for eksempel en offentlig bygning om natten og i weekender, for å spare energi. En detektor som er anordnet i forbindelse med utløpsluftviften, hvilket er den mest vanlige måte, vil da aldri detektere branngasser og åpne ventilene før branngasser allerede har spredt seg til andre brannceller. Metoden er også komplisert å anvende ved luftbehandlingsinnretninger i kjelleretasjen, da dette krever spesielle ventilasjonspiper opp gjennom bygningens yttertak.

I den senere tid er muligheter for å hindre branngass-spredning med vifter i drift begynt å bli benyttet. Ved å ha avløpsluftviften i drift, har alle avløpsluftkanaler et undertrykk som hindrer branngasspredning til andre brannceller som er forbundet med ventilasjonssystemet. For ikke å la branngasspredning inntreffe, kan kapasiteten av avløpsluftviften økes slik at det oppstår en større luftvolumstrøm som er tilstrekkelig til å hindre branngasspredning gjennom avløpslufts-systemet. Temperaturen gjennom viften avhenger blant annet av antallet av sammenkoblede brannceller. Jo flere brannceller som er tilkoplede til en samlekanal, jo lavere vil temperaturen bli gjennom viften da branngassene da vil bli fortynnet med kald luft fra alle de andre brannceller. Temperaturen gjennom viften avhenger også av den trykkøkning som opptrer i den branncelle som har en brann. Jo større trykkøkning jo større mengde branngasser vil bli presset inn i systemet.

Anvendelse av metoden med vifter i drift er videre mer komplisert på innløpsluftsiden. Da overtrykket i innløpslufts-systemet ofte er begrenset, er det en stor fare for at overtrykket som følge av brannen vil presse branngasser bakover inn i innløpslufts-systemet. Når branngasser er blitt presset tilbake til det nærmeste forgreningspunkt til den nærmeste branncelle, vil innløpsluftviften da raskt hjelpe branngassene til å spre seg inn i denne branncelle. Én måte å løse dette problem på, er å omforme innløpslufts-systemet til et avløpslufts-system i tilfelle av en brann. I tilfelle av brann kan dette gjøres ved å forbinde innløpslufts-systemet med avløpslufts-systemet gjennom en ventil. En alternativ måte kan være å tilkople en separat branngassvifte til innløpslufts-systemet, hvor viften starter bare i tilfelle av brann.

Ulempene med omforming av innløpslufts-systemet til et avløpslufts-system i tilfelle av brann er likevel mange. Det kreves en sikker deteksjon som automatisk omformer systemet, hvilket sammen med de påkrevde forbindelser og ventiler betyr kostnader. En annen ulempe er faren for ubalanse i systemet. Omformingen betyr at et alvorlig undertrykk kan oppstå i de tilgrensende brannceller, da det bare er avløpsluft til stede og ingen innløpsluft. Undertrykket kan selv forårsake problemer ved åpning av dører etc. Det vil også øke faren for brann-gasspredning gjennom sprekker og gjennomtrekk i vegger og dører osv. mellom den brann-celle som har en brann og de nærmest tilgrensende brann-celler. Dette skyldes det faktum at den brann-celle som har en brann, vil stå under overtrykk mens de tilgrensende brannceller ved hjelp av omformingen vil bli gitt et undertrykk.

En ytterligere ulempe i et omformet innløpslufts-system er problemet etter at en brann har forekommet. Før kanalsystemet kan benyttes for innløpsluft igjen, kan en omfattende og kostbar sanering være nødvendig.

I SE 518 899 C2 beskrives en ventil for trykkavlastning av et ventilasjonssystem. Kjente enheter for å hindre tilbakestrømning i ventilasjonskanaler ved bruk av rør er beskrevet i US 5 421 127 A, GB 395 994 A, FR 2 598 197 A1 og US 5 970 670 A.

I henhold til den foreliggende oppfinnelse er det tilveiebrakt en innretning for å hindre tilbakestrømning i ventilasjonskanaler som angitt i krav 1.

Formålet med oppfinnelsen er å tilveiebringe en innretning ved hjelp av hvilken faren for spredning av brann og brann-gasser gjennom et ventilasjonssystem vil bli eliminert, idet en tilbakestrømning hindres i ventilasjonskanalene i ventilasjonssystemet.

De karakteriserende trekk ved oppfinnelsen er angitt i de etterfølgende krav.

Oppfinnelsen skal beskrives nærmere ved hjelp av en foretrukket utførelse under henvisning til tegningene, der

fig. 1 viser en skisse av prinsippene ifølge kjent teknikk for et felles ventilasjonssystem for et antall brannceller,

fig. 2 illustrerer på kjent måte overtrykk som oppstår i startfasen i den brann-celle som har en brann,

fig. 3 illustrerer på kjent måte overtrykket i den samme brann-celle etter sprengning av vinduer,

fig. 4 illustrerer på kjent måte prinsipper for å hindre tilbakestrømning i ventilasjonskanaler,

fig. 5 illustrerer et riss langs en anordning som i overensstemmelse med oppfinnelsen hindrer tilbakestrømning av hovedsakelig brann-gasser i ventilasjonskanaler,

fig. 6 illustrerer et enderiss av anordningen på fig. 5, og

fig. 7 viser et eksempel på tilkopling av ventilasjonskanaler ved hjelp av en anordning ifølge oppfinnelsen, som en prefabrikkert del.

Idet det henvises til fig. 1, er det der vist en brann som opptrer i en brann-celle.

Resten av de viste brannceller er nummerert henholdsvis 2, 3 og 4. Branncellene 1, 2, 3 og 4 er forbundet med henholdsvis en felles avløpsluftkanal 5 og en felles innløpsluftkanal 6. Forbindelseskanaler 7, 7', 7'' og 7''' er til stede i hver branncelle fra avløpsluftkanalen 5. Forbindelseskanaler 8, 8', 8'' og 8''' er til stede i hver branncelle til
 5 innløpsluftkanalen 6.

En brann resulterer i et overtrykk 9 i branncellen 1. Dette overtrykk er tilstede på grunn av det faktum at brannen varmer opp luften og på grunn av branngassene i branncellen 1. Temperaturøkningen forårsaker på sin side at luften og branngassene ekspanderer i volum. Jo raskere temperaturøkningen er og jo tettere branncellens
 10 forbindelseskonstruksjoner er, jo større blir dette overtrykk. Når overtrykket i branncellen overskrider trykkfallet i forbindelseskanalen 8 med dennes innløpsluftanordninger, vil branngassene spre seg inn i den felles innløpsluftkanal 6. Innløpsluftviften vil da raskt spre branngassene til i første rekke branncellen 3 gjennom forbindelseskanalen 8''. Avhengig av størrelsen av overtrykket og overtrykket i innløpsluftsyste-
 15 er det en fare for at branngassene også vil spre seg inn i branncellene 2 og 4 gjennom forbindelseskanalene 8' hhv. 8'''.

Når det gjelder avløpsluftsyste-
 20 met, er dette ikke så sårbart da overtrykket vil forårsake at en større ytterligere mengde luft og branngasser vil bli tvunget inn i avløpsluftsyste-
 met, men denne økning vil vanligvis ikke påvirke branngassutbredelsen da avløpsluftviften er i stand til å håndtere denne volumøkning, og branngasser vil derfor ikke spre seg inn i noen av de andre brannceller 2, 3 og 4 gjennom forbindelseskanalene 7', 7'' og 7'''.

På fig. 2 er branncellen 1 vist og også et typisk overtrykk 9 i startfasen av brannen. Teoretiske beregninger så vel som prøver viser at et overtrykk på 200-600 Pa raskt kan opptre i branncellen. Normale trykkfall over forbindelseskanalene er ca. 50-100
 25 Pa. Ifølge den foregående beskrivelse betyr dette at en større mengde luft og branngasser vil bli tvunget inn i avløpsluftsyste-
 met, og at branngasser vil passere bakover inn i innløpsluftsyste-
 met. Ved større overtrykk enn ca. 600 Pa vil vanligvis en rask trykkavlastning opptre i branncellen ved hjelp av sprengningen av ett eller flere vinduer.
 30 Vinduene kan også sprenges ved lavere trykk som følge av høye temperaturer og således medføre en trykkavlastning. Typiske overtrykk 9 som følge av brannen etter en vindussprengning ligger ifølge fig. 3 i området 10-20 Pa. Etter en sprengning av vinduene er overtrykket således vanligvis lavere enn trykkfallet over forbindelseskanalene, og faren for branngasspredning i denne fase gjennom ventilasjonssystemet elimineres derfor med
 35 innløps- og avløpsluftviftene i drift. Den kritiske fase er således før vinduene er blitt sprengt, enten på grunn av høyt trykk eller på grunn av høye temperaturer. Under denne tidlige kritiske fase kan store mengder av branngasser ha tid til å spre seg til andre brannceller gjennom det felles ventilasjonssystem.

På fig. 4 er det på kjent måte vist en metode for å hindre tilbakestrømning i ventilasjonskanaler med såkalte returventiler (eng: back valves) 10. Returventilene består av en eller flere lameller som på grunn av sin egen vekt eller ved hjelp av en fjærkraft lukker når strømmen i ventilasjonskanalen endrer retning. Disse returventiler benyttes ikke i branntekniske sammenhenger da deres pålitelighet ikke anses som tilfredsstillende, og på grunn av at lekkasjen over en lukket ventil er stor. Videre er disse returventiler posisjonsavhengige horisontalt eller vertikalt, og trykkfall og nødvendig åpningstrykk er forholdsvis stort ved normal drift.

Innretningen ifølge oppfinnelsen hindrer på den annen side effektivt en tilbakestrømning i ventilasjonskanaler og gir meget høy tetning ved endret luftretning, den er posisjonsuavhengig, og med dens konstruksjon oppnås et lavt trykkfall på samme tid som bare et lite åpningstrykk er nødvendig ved normal luftretning.

Idet det henvises til fig. 5, er det der vist en foretrukket utførelse av innretningen ifølge oppfinnelsen, hvor innretningen er konstruert som en prefabrikkert del og er dannet av en avstandsanordning 11 i form av et nett 11', fortrinnsvis av stålplatemateriale, og en rørform 12 av et fleksibelt materiale som er åpen i begge ender og som fortrinnsvis er dannet av et flammesikkert tekstil. Den venstre del av fig. 5 viser den prefabrikkerte del i sin aktive, operative posisjon med åpent gjennomstrømningsareal langs hele sin lengde, mens den høyre del av fig. 5 viser en utførelse hvor rørformen 12 faller sammen og starter sitt anlegg mot nettet 11'' som danner avstandsanordningen 11. Den prefabrikkerte del ifølge oppfinnelsen er således lett å montere i en ventilasjonskanal 13 i et ventilasjonssystem. Alternativt kan avstandsanordningen 11 og dennes tilkoblede rørform 12 selvsagt også monteres til hverandre direkte i en aktuell ventilasjonskanal 13 og trenger derfor ikke å være dannet som et separat, prefabrikkert stykke.

Avstandsanordningen 11 i seg selv svarer i hovedsaken til arealet av ventilasjonskanalen 13 og er festet fra nedstrømssiden og strekker seg som et rør 12' av rørformen 12 en forutbestemt lengde, og som er åpen i sin frie ende 15. Lengden og omkretsen av røret 12' er tilpasset slik at når en luftstrøm stoppes eller ikke opptrer, faller røret 12' sammen, og når tilbakestrømning opptrer, presses røret 12', takket være sitt fleksible materiale, i retning mot nettet 11', slik at det oppnås en tettende begrensningsvegg.

I det viste eksempel består avstandsanordningen 11 av et nett 11' med et rør 12' av et flammesikkert tekstil, men avstandsanordningen 11 kan selvsagt bestå av hvilken som helst annen passende anordning som lar luft passere. Røret 12' langs omkretsen ved avstandsanordningen 11 oppviser en lengde som i dette viste eksempel i det minste svarer til diameteren av ventilasjonskanalen 13. Videre er røret 12' her konisk avsmalnende i sin lengderetning mot sin frie ende 15. I det tilfelle at nettet 11' oppviser en sentralt anordnet dekkplate, kan lengden av røret 12' selvsagt være kortere, dvs. lengden av røret 12' trenger bare å være tilstrekkelig lang til å tillate en dekning av kanalen i tilfelle av tilbakestrømning.

6

Rørets 12' temperaturmotstand er tilpasset til den oppståtte temperatur i den aktuelle branncelle og rørets posisjon i forhold til branncellen.

På fig. 7 er et eksempel på tilkopling av en prefabrikkert del ifølge oppfinnelsen vist i en ventilasjonskanal 13 i et ventilasjonssystem, hvor en gummiringforbindelse 14 er
5 benyttet for tettende anlegg mot avstandsanordningen 11 og da hensiktsmessig i forbindelse med en sammenføyning av to ventilasjonskanaler 13 til hverandre. Nettet 11' kan være festet i en flens 16 som har form av en rørstuss som i det viste eksempel utgjør forbindelsesanordning mellom de to tilstøtende ventilasjonskanaler 13.

P a t e n t k r a v

- 5 1. Innretning for å hindre tilbakestrømning i ventilasjonskanaler i ventilasjons-systemer og videre spredning av brann og branngasser gjennom ventilasjonssystemene, **karakterisert ved** en avstandsanordning (11) i form av et nett (11') som er forsynt med en flens som kan monteres i en ventilasjonskanal (13) og dekker dens gjennomstrømningsareal, til hvilken avstandsanordning (11) det er festet en rørform (12)
- 10 som har en lengdeutstrekning i den aktuelle strømningsretning og som er dannet av et rør (12') som er festet til avstandsanordningens (11) omkrets, og hvilken rørform (12) omfatter et fleksibelt materiale og er åpen i sin frie ende (15) og har en lengde som er tilstrekkelig når den faller sammen i tilfelle av tilbakestrømning til å dekke ventilasjonskanalens (13) tverrsnittsareal for tettende anlegg mot avstandsanordningen
- 15 (11).
2. Innretning ifølge krav 1, **karakterisert ved** at avstandsanordningen (11) og den til denne festede rørform (12) er utført som ett prefabrikkert stykke.
3. Innretning ifølge krav 1, **karakterisert ved** at rørformen (12) er helt eller delvis kuttet i sin lengderetning.
- 20 4. Innretning ifølge krav 1, **karakterisert ved** at røret (12') er konisk avsmalnende i retning mot sin frie ende (15).

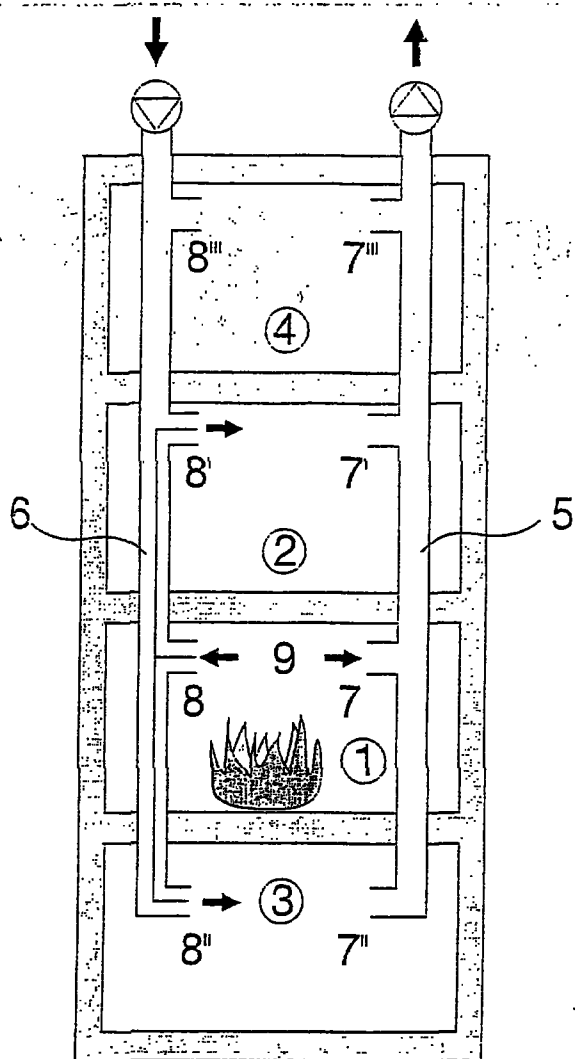


Fig 1

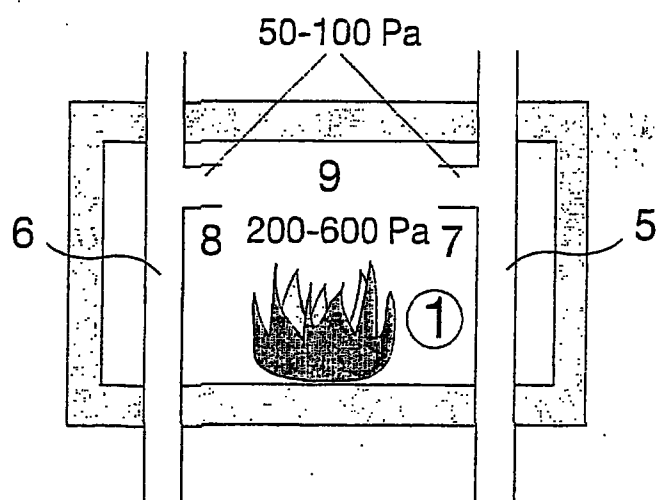


Fig 2

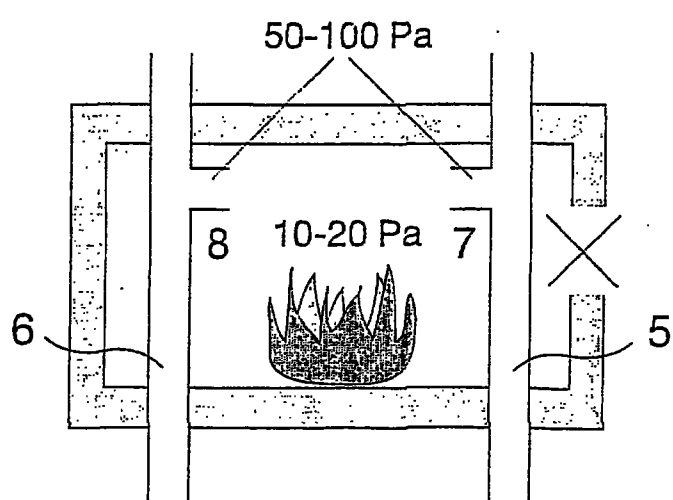


Fig 3

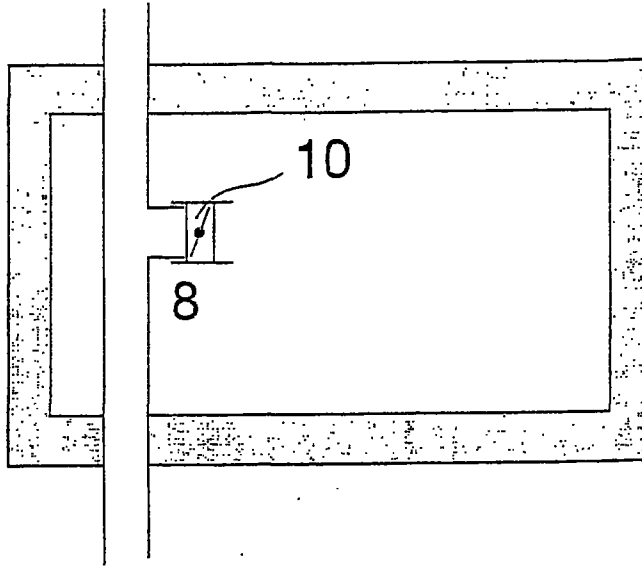


Fig 4

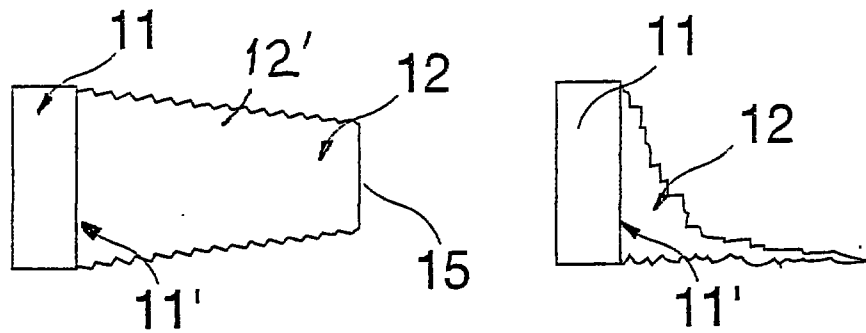


Fig 5

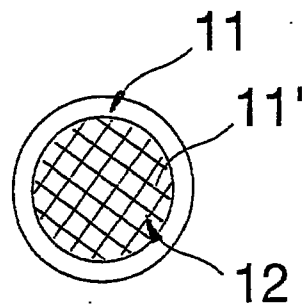


Fig 6

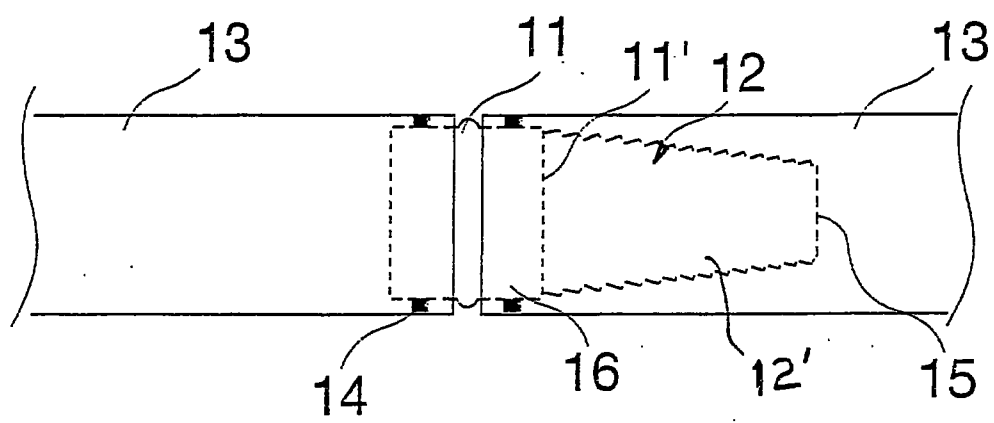


Fig 7