



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) 325334

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

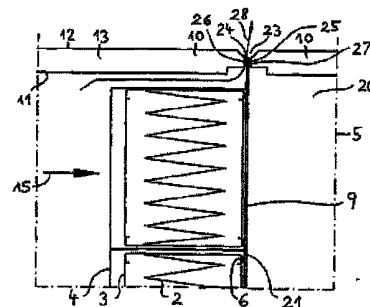
B01D 46/24 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20011922	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	1999.10.19 PCT/SE99/01874
(22)	Inng.dag	2001.04.19	(85)	Videreføringsdag	2001.04.19
(24)	Løpedag	1999.10.19	(30)	Prioritet	1998.10.22, SE, 9803626
(41)	Alm.tilgj	2001.04.19			
(45)	Meddelt	2008.03.31			
(73)	Innehaver	Fläkt Woods AB, Fläktgatan 1, 55184 JÖNKÖPING, SE			
(72)	Oppfinner	Lars Johnsson JÖNKÖPING, SE Stig Torkelsson BANKERYD, SE Peder Evers JÖNKÖPING, SE			
(74)	Fullmektig	Curo AS, Industriveien 53, 7080 HEIMDAL			

(54)	Benevnelse	Filteranordning for et luftbehandlingsanlegg
(56)	Anførte publikasjoner	EP 0798027, EP 0834706, US 4233044, US 5443625
(57)	Sammendrag	

Oppfinnelsen omhandler en filteranordning for et luftbehandlingsanlegg (5) hvor det kreves svært høy renhet av den filtrerte luft. Anordningen omfatter et flertall filterinnsatser (3) utstyrt med filtre (2) hver montert inn i en kassett (4). Kassettene er festet i luftbehandlingsanlegget og filterinnsatsene (3) har på den side som er vendt mot den innkommende luftstrøm, en pakning (6) som strekker seg i en aksiell retning og rundt periferien, og aksielt ligger an mot en overflate som er orientert radielt i forhold til luftstrømmen henholdsvis nilegget eller lignende, og som omgir utløpsåpningen (9) definert av hver filterinnsats. I henhold til oppfinnelsen omfatter nevnte overflate en forseglingsplate (21) som med unntak av nevnte åpning henholdsvis åpninger (9) er anordnet i et sammenhengende, radielt tettende tverrsnittspan gjennom hele luftbehandlingsanlegget eller lignende (5) og strekker seg utover i radiell retning gjennom ytterveggen (10) av anlegget ved en skjøt (23).



Filteranordning for et luftbehandlingsanlegg

Foreliggende oppfinnelse angår en filteranordning av den type som er angitt i ingressen til krav 1.

- Luftfilter med svært høye utskillingsnivåer (HEPA, ULPA) stiller tilsvarende høye krav til kvaliteten på konstruksjonen med hvilken de bygges inn i luftbehandlingsanlegg eller kanalsystem. Uønskede luftstrømmer, såkalte bypass strømmer, som kan passere gjennom filteranordningen uten å bli renses, må reduseres til et absolutt minimum. Hvis ikke det skjer blir filtreringsevnen for dårlig selv om filtrene som benyttes er av svært høy kvalitet.
- 5
- 10 Typiske bypass baner er vanligvis mellom flere filterinnsatser som er anordnet på tvers av retningen til luftstrømmen som skal renses, og/ eller mellom slike filterinnsatser og omgivende kanalvegger og/ eller via omhyllingen, som ofte er en dobbeltvegget konstruksjon ved for eksempel et luftbehandlingsanlegg.

- Noe som spesielt fremmer den ikke ønskede bypass lekkasje er det relativt store trykkfall som finner sted når luften passerer gjennom filterinnsatsene.
- 15

- Filterinnsatsene består normalt av brettet filterpapir med separatorer innebygd i en omhylling av tynn stålplate eller tre. Dimensjonene er normalt helmodul (ca. 0,6 x 0,6 m) eller halvmodul. Langs omhyllingens periferi på nedstrømssiden, som er den "rene" siden, finnes en pakning. Tetthet dannes ved at filtermodulens pakning presses mot en plan flate i form av en flenskonstruksjon i kanalen eller en omgiende filterboks. Se fig. 1 hvor det også vises at ovennevnte bypass baner består til tross for fullgod tetning i området for nevnte pakning.
- 20

- I enkelte tilfeller benytter man relativt små filterbokser som tilsluttes en filterkanal, i hvilke en eller to filterinnsatser bygges inn. Har man bare en filterinnsats kan man løse tetningsproblemet gjennom å sveise en motflens på boksens innside. Har man derimot flere filterinnsatser, så oppstår det et behov for å tette både mellom dem og kassetene som omgir dem, og/ eller mot veggen av boksen. Slike løsninger er imidlertid tidkrevende og ofte kostbare og gir ikke alltid ønsket fleksibilitet for eksempel ved bytte av filterinnsats.
- 25

- Når filterinnsatser er innebygd i et luftbehandlingsanlegg unngår man et komplisert og kostbart kanalsystem, men får på den andre siden det nevnte tetningsproblem på mange forskjellige steder.
- 30

- Den vanlige måten å bygge inn filtermoduler i et luftbehandlingsanlegg omfatter trinnene å bygge sammen filtermodulene, som er anordnet i kassetter av tynne stålplater, til en sammenhengende pakke. For å møte tetthetskravene må hver kassett tettes med tetningsmiddel hele veien rundt samt mot innsidene av anlegget. Denne tettingen er en
- 35

følsom og tidkrevende prosess som innebærer at ettertetting alltid anbefales på installasjonsstedet i forbindelse med oppstart av anlegget. Bevegelse i omhyllingen på grunn av trykkvariasjoner i anlegget, stiller også krav på at tetningsmidlet må være av slik art og påføres på slik måte at det kan ta opp slike bevegelser uten å miste sin tettende virkning.

EP 798 027 (1996) beskriver et filterhus inneholdende en filtercelle som er demonterbart anordnet i en holder som skiller et første (øvre) kammer fra et andre (nedre) kammer. Filterholderen grenser til en åpning gjennom hvilken filtercellen kan føres inn i det øvre kammer. Det karakteristiske ved denne anordning er en tettemasse mellom et tettende felt langs omkretsen av filtercellen og holderen.

Formålet med foreliggende oppfinnelse er å tilveiebringe en ny filteranordning som eliminerer ovennevnte ulemper og som også i andre henseender videreutvikler teknikkens stand på området.

Disse formål oppnås i henhold til oppfinnelsen gjennom at en filteranordning av ovennevnte type er slik anordnet som angitt i karakteristikken til patentkrav 1.

Ytterligere kjennetegn og fordeler ved oppfinnelsen fremgår av følgende beskrivelse under henvisning til de vedlagte tegninger, som viser foretrukne ikke begrensede utførelsesformer.

Figur 1 viser en vertikal eller horisontal utsnitt av en del av et luftbehandlingsanlegg med konvensjonelt anordnede filterinnsatser,

Figur 2 viser et tilsvarende utsnitt i henhold til oppfinnelsen,

Figur 3 og 4 viser perspektivskisser forfra henholdsvis bakfra av en typisk kombinasjon av filterinnsatser med en anordning i henhold til oppfinnelsen, samt

Figur 5 og 6 viser skisser tilsvarende figur 3 og 4 av en modifisert utførelsesform av oppfinnelsen.

På figur 1 vises et konvensjonelt anlegg 1 omfattende filter 2 i filterinnsatser 3 som i sin tur er montert i filterkassetter 4, som igjen er satt sammen til en i et luftbehandlingsanlegg 5 innsatt enhet. Filterinnsatsene 3 med filtrerene 2 er standard komponenter og oppviser på en side, nemlig nedstrømssiden, en rundt periferien gående, aksielt rettet pakning 6 som aksielt ligger an mot en radiell indre flens 7 rundt kassetten, til den indre ende av hvilken er tilsluttet en sirkulær, aksiell flens 8 som omgir en utløpsåpning 9.

Luftbehandlingsanlegg 5 har ytre vegger 10 som for eksempel omfatter paneler bestående av indre plater 11 og ytre plater 12 med et derimellom beliggende rom 13 som er tomt eller fylt med et isolerende materiale. Fyllprofiler 14, som i tverrsnitt har form som bøyler, rager mot de inntil liggende kassettevegger, er festet til den indre plate 11, har

aksielt samme lengde som kassetene og er konstruert for å fylle opp tverrsnittet av kanalen.

- Slik det fremgår av figur 1 kan luft 15 som ikke har blitt rensset og strømmer inn i anlegget, passere gjennom filter 2 og til lesiden 20 som lekkasjestrømmer 16 mellom inntilliggende kassetter, som lekkasjestrømmer 17 mellom kassetene og fyllprofilene 14, som
 5 lekkasjestrømmer 18 mellom fyllprofilene og de indre plater 11 samt som lekkasjestrømmer 19 gjennom anleggets indre rom 13.

Hver av disse lekkasjestrømmer er forkastelige og setter sikkerheten i fare i for eksempel operasjonssaler, sykehus, laboratorier, forskningsinstitusjoner m.m.

- 10 For å løse disse problemene foreslås i henhold til oppfinnelsen en anordning 21 som radikalt reduseres risikoen for bypass lekkasjer i et anlegg eller en kanal av annen type. En slik anordning består av eller omfatter en plan forseglingsplate, som fortrinnsvis gjennom egnet valg av materiale og/eller tykkelse, er formstabil, hvilken forseglingsplate fortrinnsvis, men ikke nødvendigvis, er festet til den eller de inntilliggende kassettside(r),
 15 for eksempel ved sveising med dens eller deres hovedflate på tilluftsiden, som for dette formål kan ha flenser 22 bøyet utover fra kassetten med en vinkel på 90°. Imidlertid er disse flensene ikke spesielt viktige, og av figur 2 fremgår det at de helt kan utelates i tilfelle der to kassetter ligger an mot hverandre, i hvilket tilfelle den tilgjengelige plassen utnyttes maksimalt og midler og kostnader kan spares henholdsvis holdes lave. I disse
 20 områder er det nemlig bare pakningene 6 som skal tette og dette er mulig ved at pakningene aksielt ligger an mot forseglingsplaten 21 som på

- sin side er konstruert for å tette fullstendig mot lesiden, fordi forseglingsplaten i henhold til et annet svært viktig trekk ifølge oppfinnelsen er forlenget gjennom i det minste en del av veggen på anlegget og fortrinnsvis slik at den når ut til omgiende atmosfære utenfor
 25 anlegget. Dette er fortrinnsvis oppnådd innenfor området av en skjøl 23 mellom tilgrensende anleggspaneler 10, hvilken skjøl hensiktsmessig er tettet ved hjelp av pakninger 24 og 25 mellom forseglingsplaten på den ene side og panelskjøltesidene 26 og 27, som vender mot forseglingsplaten, på den annen side.

- Mens pakningene 6 virker og påvirkes i en aksial retning og som følge av den positive
 30 påvirkningen den innstrømmende luft har på tetningsevnen, snarere får øket tetningsevne ved økende lufttrykkdifferanser, har den innstrømmende luft uansett lufttrykkdifferanse ingen tetningsøkende virkning på pakningen 24 på tilluftsiden. Det kan således oppstå en lekkasjestrøm 28 i dette området, hvilken imidlertid takket være anordningen 21 passerer ut til atmosfæren uten å forurense luften på lesiden. Anleggets eller kanalens
 35 effektivitetsreduksjon som følge av lekkasjestrøm 28 er normalt helt neglisjerbar. Nettopp fordi lekkasjestrømmen 28 ikke påvirker anordningens ønskede funksjon, kan man føre

forseglingsplaten 21 gjennom hele ytterveggen 10 uten å forankre den noe sted i ytterveggen, dette dog under forutsetning av at en mulig lekkasjestrøm 28 ikke kan trenge inn på lesiden og blandes med den filtrerte luften. Det er naturlig nok enklest, best og sikrest om forseglingsplaten føres ut gjennom hele ytterveggen henholdsvis en skjøt

5 mellom tilgrensende deler av ytterveggen, hvorved det kan garanteres at ingen lekkasjestrøm av noe slag kan nå den filtrerte, rene luften.

Det frie kantområdet 29 på for eksempel de nedre kassettsidene kan være bøyd utover for å forenkle innplassering av filterinnsatser. Videre kan for eksempel det frie endeområdet av kassettenes øvre og nedre sider være utstyrt med åpninger e.l. 30 for festeorganer

10 (ikke vist) for filterinnsatsene.

Anordningen 21 ifølge oppfinnelsen er tross sin enkelhet så genial at det er fullt mulig å benytte en forseglingsplate som ikke er spesielt formstabil, ettersom pakningens 6 elastisitet og at den kontinuerlig er utsatt for trykk gjør at eventuelle mindre ujevnheter vil fylles ut og dekkes uten at lekkasjestrømmer oppstår. Man kan sågar hevde at

15 forseglingsplaten 21 blir mer formstabil takket være den rundtgående kantinnfestingen i en anleggs- eller kanalskjøt. Hvis det kreves kan man forsyne nevnte kantområde med spesielle holdeorganer, for eksempel en bestemt profilering, som motvirker bøyning av platen eller enhver tendens til at den trekkes inn i anlegget eller kanalen. Man kan også kombinere nevnte holdeorganer med ytre, ikke viste strammeorganer for å presse

20 sammen to tilgrensende paneler 10 innen hvert skjøteområde.

Det er en vesentlig fordel at plane plater som benyttes som emner for forseglingsplater er lett tilgjengelige overalt og enkelt kan forsynes med for eksempel stansede åpninger 9 av ønsket størrelse og i ønskede posisjoner. Følgelig kan filterinnsatser og eventuelt kassetter kjøpes fra én leverandør mens forseglingsplaten kan kjøpes fra en annen

25 leverandør eller fremstilles direkte for luftbehandlingsanlegget. Kassettenes er takket være oppfinnelsen mindre kritiske med hensyn til tetningsdetaljer og presisjon, og følgelig kan også kassettenes leveres fra svært forskjellige leverandører og/ eller de kan fremstilles fra tynnere og mindre kostbare materialer.

Det er fordelaktig å fremstilles kassettenes med for eksempel sammenhengende vertikale

30 vegger samtliges kassetter som er vertikalt anordnet og med sammenhengende horisontale yttervegger slik det fremgår av tegningene. På denne måten kan ytterligere fremstillings- og kostnadmessige fordeler oppnås.

Oppfinnelsen er ikke begrenset til utførelsesformene som er beskrevet ovenfor og/ eller vist på tegningene, men er begrenset av de vedlagte patentkrav. Således er det ikke

35 nødvendig å anvende kassetter der det for eksempel benyttes bare ett filter eller én filterinnsats. Kassetter bidrar ikke til tetningsvirkningen for anordningen og kan derfor

utelates i visse tilfeller, men er naturligvis praktiske å ha og gir kompletterende låse- og presseinnretninger 30 samt bidrar til å gjøre forseglingsplatene stivere.

- En utførelsesform av oppfinnelsen der kassetten 4 er redusert til holdere 4' vises på figur 5 og 6. Disse holdere utgjør bare en rest av kassetten i hjørneområdene, til forskjell fra kassetten som er lukket hele veien rundt. Også i disse områdene kan det gjøres ytterligere materialbesparelser, for eksempel ved hjelp av trekantede eller trapesformede utsparinger 31 der holderen dannes av eller sammenfaller med forseglingsplaten 21'. De holderdelene, som på tegningene er vist i vertikale plan, kan ha en rektangulær grunnform, mens de tilgrensende deler i horisontale plan kan ha en grunnform som en trapesoide eller en halv trapesoide. Nevnte holderdeler i vertikale plan kan ved deres frie kanter ha åpninger eller lignende 30' for nevnte strammeorganer, som hensiktsmessig er eksentriske elementer anordnet på endene av et strammestag som er anordnet over bredden av filterinnsatser.

- Øket stivhet for anordningen, til tross for redusert kassetthet og/ eller tynnere forseglingsplater kan oppnås gjennom å utstyre sistnevnte på nedstrømssiden med en kant 32 hele veien rundt, med en bredde på en eller noen få centimeter. Kanten kan fremstilles gjennom bøyning av platematerialet eller ved påsveising eller -loddning. Den strekker seg uten avbrudd langs og danner utsiden av åpningene 9' og rommer fortrinnsvis like tykke bjelker 33 som danner og avgrenser de øvrige åpningssidene, og som er fastsveiset på innsiden av kanten henholdsvis med hverandre ved innbyrdes krysningspunkter. Kassetten henholdsvis holderne er i aktuell utstrekning sveiset fast til bjelkene.

Patentkrav

1. Filteranordning for luftbehandlingsanlegg (5) spesielt hvor det stilles svært høye krav til renhet av den filtrerte luft, omfattende en eller flere filterinnsatser (3) utstyrt med ett eller flere filtre (2), hvilke filterinnsatser er festet til luftbehandlingsanlegget e.l. og hvilke er

5 utstyrt med en pakning (6) som strekker seg rundt periferien i en aksial retning på den siden som vender mot den innkommende luftstrøm, hvilken pakning aksielt ligger an mot en overflate hvis orientering er radiell i forhold til luftstrømmen henholdsvis anlegget e.l., hvilken overflate omgir utløpsåpningen (9, 9') definert av hver filterinnsats, **karakterisert ved** at nevnte overflate omfatter en forseglingsplate (21, 21') som med unntak av nevnte

10 åpning eller åpninger (9, 9') danner et ubrutt radielt forseglet tverrsnitt gjennom hele luftbehandlingsanlegget (5) og strekker seg i radiell retning ut gjennom i det minste en del av den ytre vegg (10) av anlegget.
2. Filteranordning som angitt i patentkrav 1, **karakterisert ved** at hver filterinnsats (3) på i og for seg kjent måte er montert i en kassett (4, 4') og at, når flere kassetter benyttes, er

15 de montert sammen til en enhet henholdsvis partiell enhet, fortrinnsvis med delvis sammenhengende henholdsvis felles vegger, spesielt med yttervegger som er gjennomgående for samtlige kassetter i såvel horisontal som vertikal retning.
3. Filteranordning som angitt i patentkrav 1, **karakterisert ved** at forseglingsplaten (21, 21') i stor grad er formstabil og laget av relativt stivt materiale og/ eller med relativt stor

20 materialtykkelse.
4. Filteranordning som angitt i et av patentkravene 1- 3, **karakterisert ved** at den tilgrensende siden av kassetten eller kassettenes er festet, for eksempel sveiset, til tilluftsiden av forseglingsplaten (21, 21'), idet kassettsiden(e) for dette formål i det minste delvis har flenser (22) som er bøyd med en vinkel på 90°.
5. Filteranordning som angitt i patentkrav 1, **karakterisert ved** at forseglingsplaten (21, 21') er ført ut til atmosfæren som omgir anlegget gjennom en skjøt (23) mellom

25 tilgrensende deler (10) av ytterveggen, hvilken skjøt fortrinnsvis er tett med pakninger (24, 25) mellom forseglingsplaten på den ene side og de deler (26, 27) av ytterveggen som vender mot denne.
6. Filteranordning som angitt i patentkrav 5, **karakterisert ved** at forseglingsplaten (21, 21') er gjort mer formstabil gjennom den kontinuerlig omløpende innfestingen i en anlegg- eller kanalskjøt (23) og/ eller at nevnte område for kantinnfestingen er utstyrt med

30 særskilte holdeorganer, for eksempel en viss profilering, som motvirker en bøyning av platen eller enhver tendens til at den trekkes inn i anlegget (5).

7. Filteranordning som angitt i et av patentkravene 1- 6, **karakterisert ved at** forseglingsplaten (21, 21') er fremstilt av en enkeltstående plan plate som emne, og forsynt med for eksempel stansede hull (9) av ønsket størrelse og i ønsket posisjon.
8. Filteranordning som angitt i et av patentkravene 2- 7, **karakterisert ved at** kassetene er fremstilt med for eksempel sammenhengende vertikale vegger for samtlige i vertikal retning anordnede kassetter, og med sammenhengende horisontale yttervegger.
9. Filteranordning som angitt i et av patentkravene 1- 8, **karakterisert ved at** kassetene er redusert til holdere (4') og består bare av en rest av de lukkede kassetene i hjørneområdene, idet holderne for det formål å oppnå ytterligere materialbesparelse, fortrinnsvis har eksempelvis trekantede eller trapsoide utsparinger (31), idet holderens fot er sammenfallende med eller overlapper forseglingsplaten (21) og idet de vertikale deler av holderen fortrinnsvis har rektangulær grunnform mens de tilgrensende, horisontale deler av holderen fortrinnsvis har grunnform som en hel eller halv trapsoide, samt at nevnte vertikale holderdeler ved deres frie kanter har åpninger eller lignende (30') for strammeorganer, som fortrinnsvis er eksentriske elementer anordnet på enden av et strammestag som strekker seg på tvers av bredden av filterinnsatser.
10. Filteranordning som angitt i et av patentkravene 1- 9, **karakterisert ved at** en øket stivhet oppnås for anlegget på tross av redusert kassettykkelse og/ eller tynnere forseglingsplate, gjennom å utstyre sistnevnte på fraluftsiden med en kant (32) hele veien rundt med en bredde på en eller noen få centimetre, idet kanten er laget ved bøyning av forseglingsplate-materialet eller ved påsveising eller lodding, samt at det strekker seg sammenhengende langs og danner de ytre sidene av åpningene (9) og rommer fortrinnsvis like tykke bjelker (33) som danner og begrenser de øvrige åpningssidene, hvilke bjelker er fastsveiset på innsiden av kanten henholdsvis til hverandre ved innbyrdes krysningspunkter, samt at kassetene henholdsvis holdene i hensiktsmessig grad er fastsveiset til bjelkene.

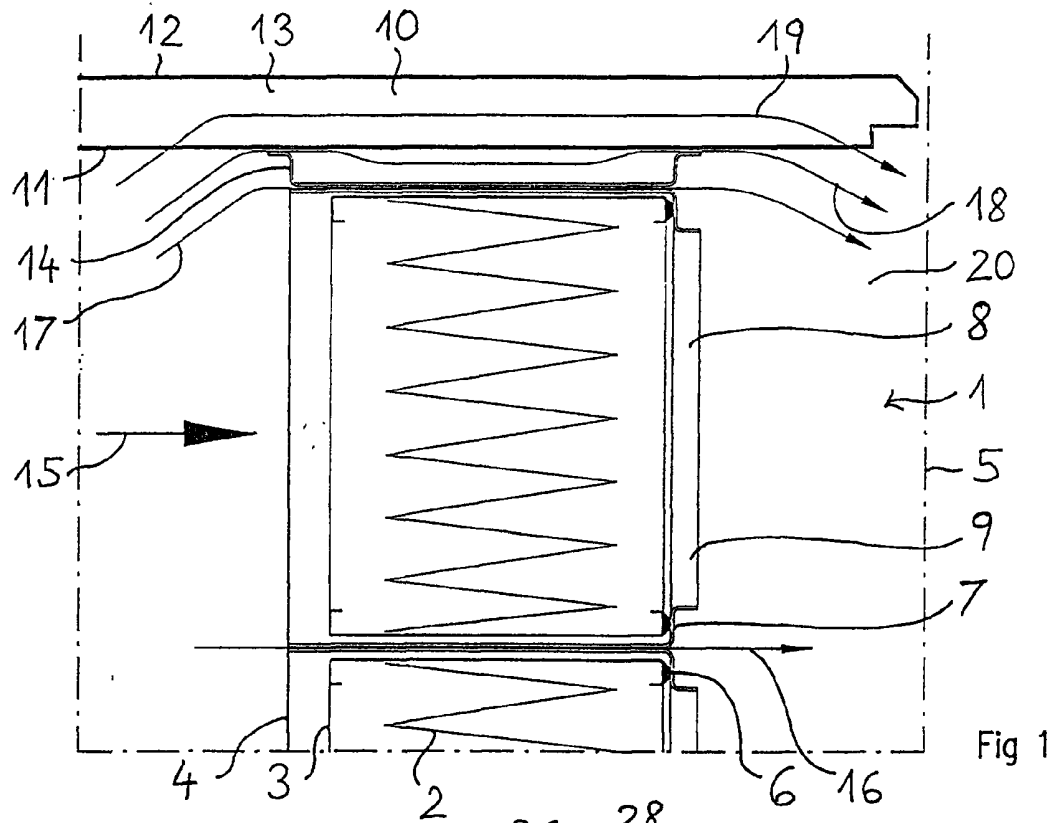


Fig 1

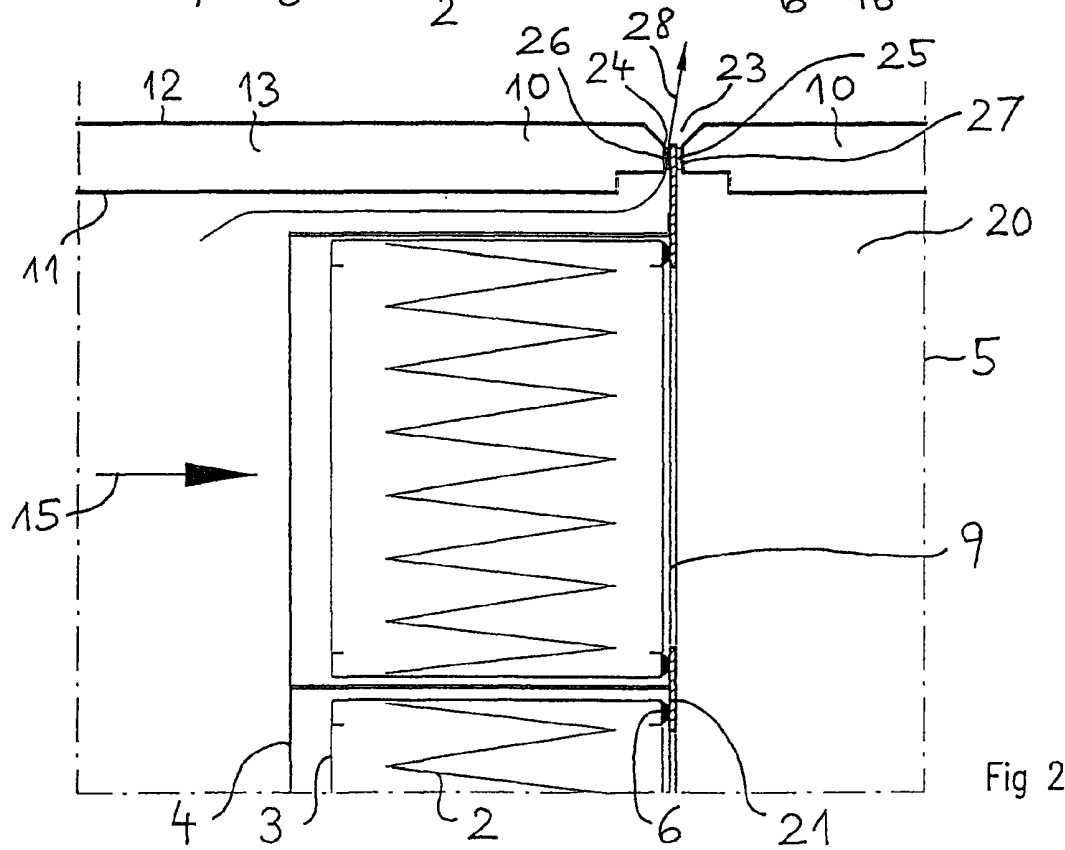


Fig 2

Fig 3

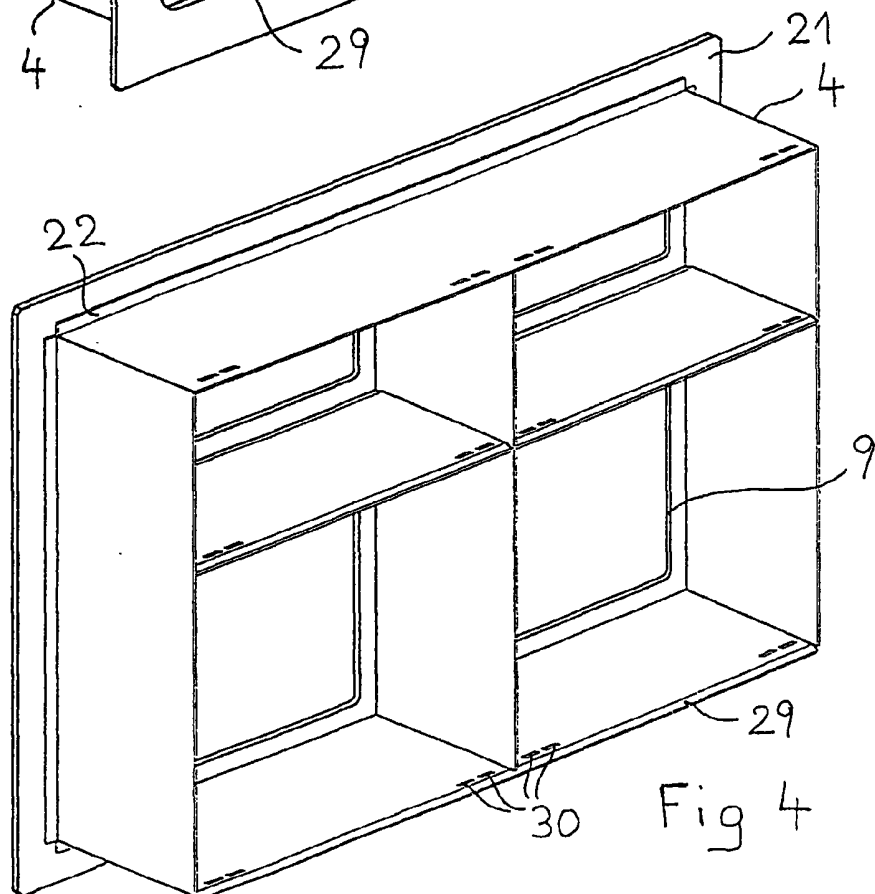
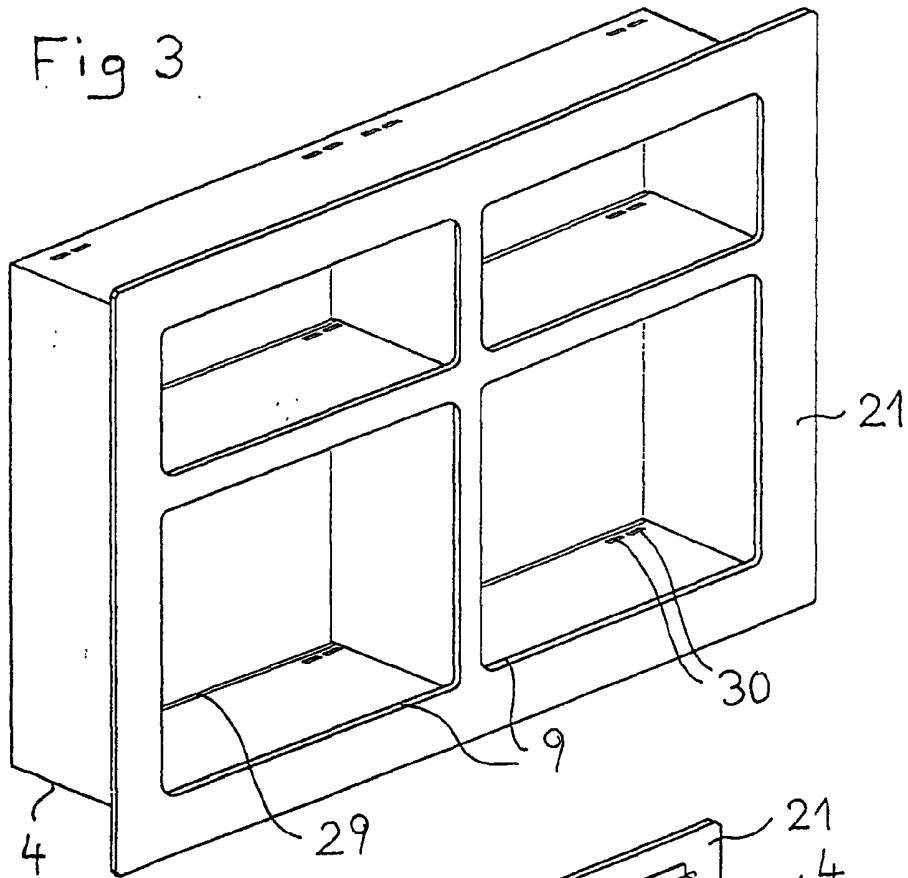


Fig 4

Fig 5

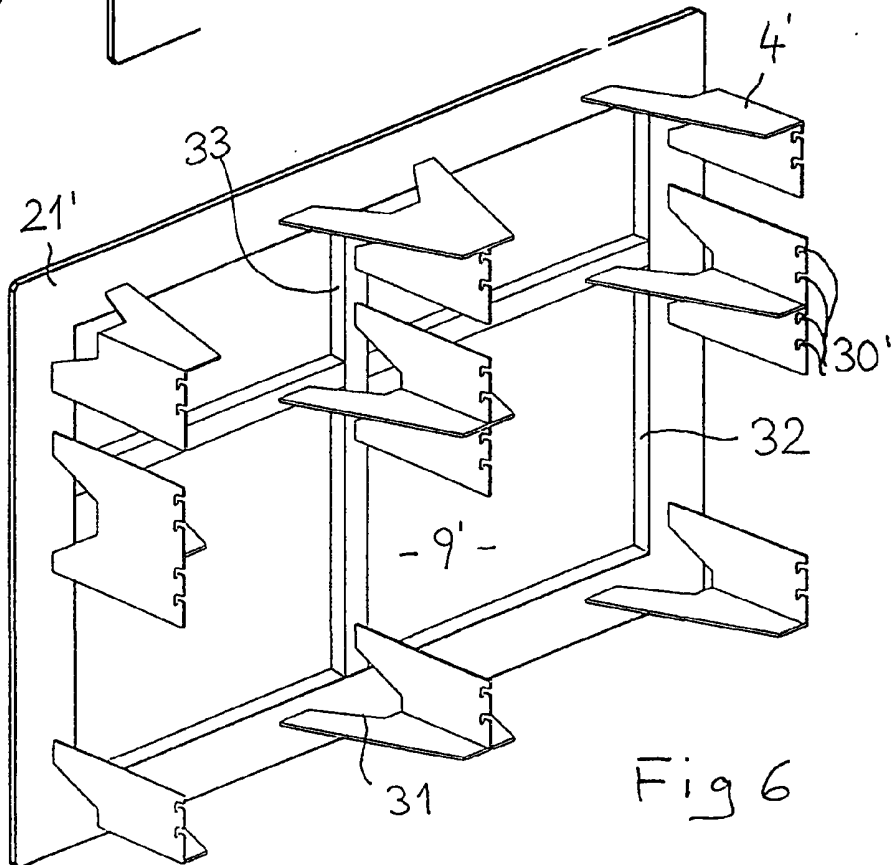
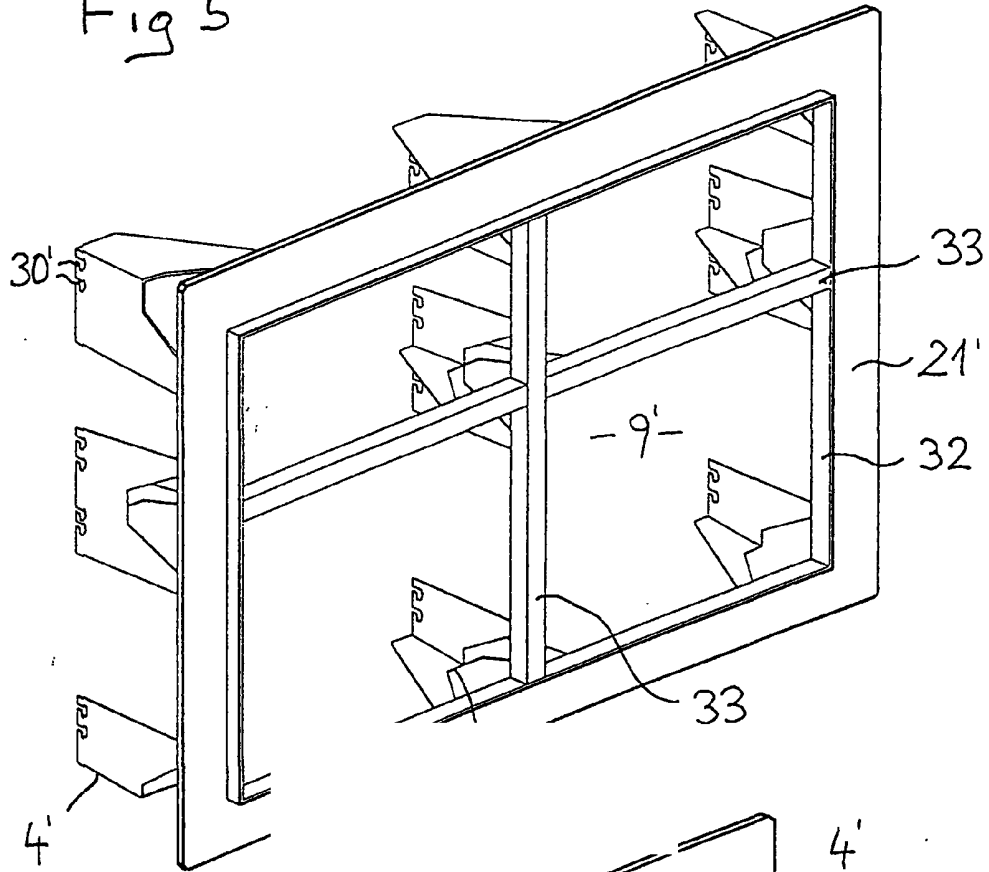


Fig 6