



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 6564/89

(51) Int.Cl.5

F 24 F 11/04

(22) Indleveringsdag: 21 dec 1989

F 16 K 13/00

(41) Alm. tilgængelig: 22 jun 1991

G 05 D 7/01

(44) Fremlagt: 16 mar 1992

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(71) Ansøger: *Fresh Danmark A/S; Blokken 29; 3460 Birkerød, DK

(72) Opfinder: Poul *Grouleff; DK

(74) Fuldmægtig: Patentbureauet Giersing & Stelling A/S

(54) Selvregulerende fluidumstrømningsventil

(56) Fremdragne publikationer

6564-89

(57) Sammen drag

Ved en selvregulerende to-vejs fluidum-strømningsventil, fx. en begrænserventil til bygningsventilation, med mindst to svingeligt anbragte begrænserelementer anbragt således, at et begrænserelement, som er elastisk deformerbart, fra en inaktiv stilling, som indtages ved manglende trykforskel mellem de to sider af begrænserventilen, og hvor begrænserelementet er omtrent plant og ligger an mod en væg (6, 6') og er anbragt i det strømmende fluidum med en vilkårlig fladenormal tilnærmet vinkelret på det strømmende fluidums hovedstrømningsretning, ved udbøjning fremkaldt af en trykforskel kan bringes til en aktiv stilling, hvor det ved en anslag dækker i det mindste en del af gennemstrømningstværsnittet for ventilationskanalen, og hvor vilkårlige fladenormaler i det væsentlige er parallelle med det strømmende fluidums hovedstrømningsretning, er det hensigten at tilvejebringe en selvregulerende to-vejs fluidum-strømningsventil, der kan finde anvendelse i form af en begrænserventil til bygningsventilation, hvor ventilen uden store pladskrav er ukompliceret at fremstille, ikke kræver justering og virker uden støjefrembringelse. Denne målsætning opfyldes ved, at begrænserelemen-

fortsættes

6564-89

tet (1) er fremstillet af en impermeabel folie, at begrænser-
elementerne (1) er anbragt hovedsagelig lodret og symmetrisk
om væggen (6, 6') centralt i ventilationskanalen, at begræn-
serelementerne (1) og den bagved liggende væg (6, 6') er ud-
formet symmetrisk om anslaget (2), og at anslaget (2) er ud-
formet med en skinne (8), som strækker sig langs den bag be-
grænserelementets folie liggende væg (6, 6') omtrent midt på
denne.

6564-89

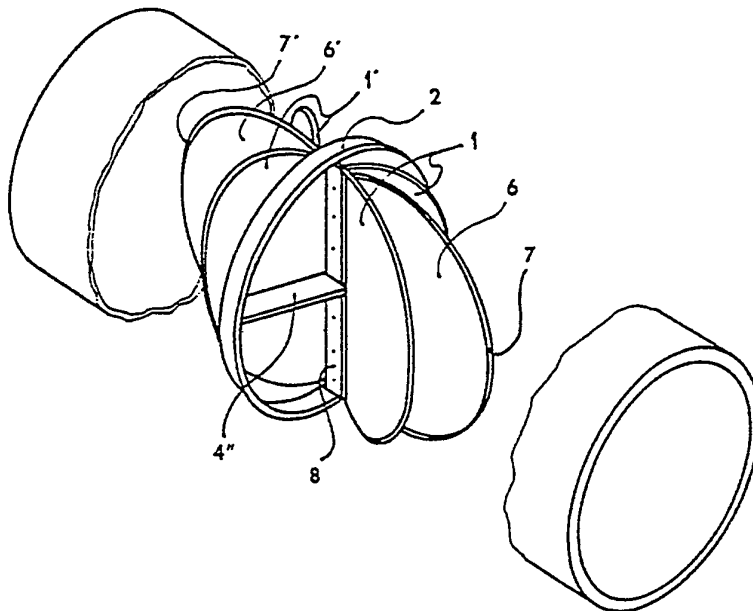


FIG. 3

- 1 -

Opfindelsen angår en selvregulerende to-vejs fluidumstrømningsventil, fx en begrænserverventil til bygningsventilation, med mindst to svingeligt anbragte begrænserelementer anbragt således, at et begrænserelement, som er elastisk deformerbart, fra en inaktiv stilling, som indtages ved manglende trykforskel mellem de to sider af begrænserverventilen, og hvor begrænserelementet er omtrent plant og ligger an mod en væg og er anbragt i det strømmende fluidum med en vilkårlig fladenormal tilnærmet vinkelret på det strømmende fluidums hovedstrømningsretning, ved udbøjning fremkaldt af en trykforskel kan bringes til en aktiv stilling, hvor det ved et anslag dækker i det mindste en del af gennemstrømningstversnittet for ventilationskanalen, og hvor vilkårlige fladenormaler i det væsentlige er parallelle med det strømmende fluidums hovedstrømningsretning.

En sådan ventil er kendt fx. fra EP-patentskrift 0 032 447, hvor begrænserelementet består af et tæppe af børster, hvis pakketæthed er tilstrækkelig stor til, når det træder i funktion, at hæmme gennemgangen af ventilationsluft, og hvor børsterne er elastisk fjedrende ved trykpåvirkning fra ventilationsluften. Børsterne rækker hen foran en skinne, som kan være udformet dobbelt med henblik på en tovejs-virkning af ventilen, og ved stor trykgradient tvinges begrænserelementet ud fra sin hvilestilling og slår mod skinnen, som udgør en del af et stoparrangement. Der kan med dette arrangement ikke sikres en næsten fri passage ved langsom fluidumstrømning og en næsten total afskæring ved en vilkårligt valgt, større strømningshastighed, idet børsterne dels frembyder en relativt lille angrebsflade for det strømmende fluidum, og dels ikke kan neddrosle strømmingen effektivt, men blot mindske eller hæmme denne. Desuden frembringer den til aktivering af begrænserelementet nødvendige store trykgradient en bredbåndet, akustisk støj fremkaldt af hvirvelafsnøring fra de enkelte børstehår. Endelig er det en indskrænkning af anvendelsesområdet for dette begrænserelement, at det kun kan anven-

- 2 -

des i rektangulære og ikke i cirkulære ventilationskanaler.

Fra DK-patentskrift 108 541 kendes ligeledes en selvregulerende ventilationsventil, hvor begrænserelementet er en plan, nedhængende plade, som ved opståede trykgradienter stoppes af hhv. på den ene eller den anden side af begrænser-
5 elementet anbragte stoparrangementer, hvor en luftstrøm over en fastsat hastighed kan afskæres helt. En sådan ventil er meget pladskrævende, omstændelig at fremstille og ikke nem at indbygge i eksisterende bygninger, og den frembringer ved an-
10 slaget mod stoparrangementet støjlyde, som kan være til megen gene.

Fra DE-patentskrift 29 11 211 kendes en lignende ventil, men her består begrænserelementet foruden en plan nedhængende plade af en cirkulært cylindrisk ventildel, som under påvirk-
15 ning fra den gennemstrømmende luft drejes omkring cylinderens rotations- eller centerakse. Denne udformning sikrer ganske vist en tilnærmelsesvis støjfri afskæring af luftstrømmen, men den er uhyre pladskrævende, vanskelig at indbygge og mekanisk slidfølsom. Dertil kommer, at ventilen som helhed er
20 omkostningskrævende, og at tidsforbruget ved fremstilling og den nødvendige justering og indstilling af kontravægte uhyre stort.

Ligeledes kendes der fra US-patentskrift 1,623,286 en ventil, som er udformet i det væsentlige som indledningsvis
25 beskrevet. Denne ventil finder anvendelse i ventilationsanlæg, hvor et beboelseshus ventileres ved naturligt forekommende trykforskelle. Den er dog ikke tiltænkt nogen begrænserfunktion, men den kan ved kraftige trykforskelle lukke ventilationsåbningen af hensyn til en pålideligt virkende
30 naturlig ventilation. Ventilen er udstyret med kontravægte, som skal justeres ved installationen, og aflukningen af gennemstrømningen finder sted, når trykforskellene er store nok til at drive ventilkappen over mod stopanslaget, hvilket atter medfører akustiske gener. Ventilen er uhyre pladskrævende
35 under hensyntagen til dens kapacitet og vanskelig at indbygge

- 3 -

i eksisterende bygninger.

Den foreliggende opfindelse har derfor til opgave at tilvejebringe en selvregulerende to-vejs fluidum-strømnings-ventil af den indledningsvis anførte art, der fx. kan finde
5 anvendelse som en begrænserventil til bygningsventilation, hvor ventilen uden store pladskrav er ukompliceret at fremstille, nem at indbygge i eksisterende bygninger, ikke kræver justering og virker uden væsentlig støjfrembringelse.

Denne opgave løses ifølge opfindelsen med en ventil, som
10 er ejendommelig ved, at begrænserelementet er fremstillet af en impermeabel folie, at begrænserelementerne er anbragt hovedsagelig lodret og symmetrisk om væggen centralt i ventilationskanalen, at begrænserelementerne og den bagved liggende væg er udformet symmetrisk om anslaget, og at anslaget er ud-
15 formet med en skinne, som strækker sig langs den bag begrænserelementets folie liggende væg omtrent midt på denne.

Ved udformningen og anbringelsen af begrænserelementet ifølge opfindelsen opnås opnås der gradvis en tilnærmet total lukning af ventilationskanalens gennemstrømningstværsnit,
20 hvorved der både sikres en til dimensioneringen svarende maksimal luftgennemstrømning uafhængigt af forekommende udendørs vindhastigheder, og hvor der i forhold til kendte begrænserelementer ikke frembringes klapren eller anden støj ved reduktionen af gennemstrømningstværsnittet. Endvidere lettes an-
25 vendelsen af begrænserelementerne i fx. en cylindrisk ventilationskanal og fremstillingen billiggøres, når der anvendes symmetriske elementer, som kan være standard komponenter.

I en særlig hensigtsmæssig udformning af den selvregulerende to-vejs fluidum-strømningsventil består begrænserele-
30 mentet af mindst to lag folie, hvor de ved udbøjningen inderste lag folie er udformet tilspidset i en retning vinkelret på udbøjningsaksen. Derved opnås både en variabelt progressiv udbøjningskarakteristik for begrænserelementet og der tilvejebringes mulighed for en vilkårlig dimensionering af den
35 maksimale luftgennemstrømning, som for en 800mm ventilations-

- 4 -

kanal kan vælges fra fx. 4 l/s til 8 l/s.

I det tilfælde at den centralt anbragte væg sammen med anslaget danner en helhed, som kan samles fx. ved hjælp af en snaplås, hvor væggen er anbragt vinkelret på anslaget, og
5 hvor begrænserelementets folie er fastgjort i samlingen mellem væg og anslag, opnås en særlig enkel og tidbesparende samling af enkeltdelene i strømningsventilen.

Med henblik på at sikre en pålidelig funktion af begrænserelementet foreslås det ifølge en særlig udformning af opfindelsen, at den væg, som folierne ligger an mod, i de mod strømningsretningerne vendende kanter er forsynet med mindst én udsparring. Herved kan selv svage luftstrømme løfte begrænserelementet ud fra væggen, også selv om begrænserelementet som følge af evt. statisk elektricitet nærmest klæber til
15 væggen. Væggen kan i en yderligere udformning også bestå af perforeret plade, hvilket yderligere svækker eventuelt tilstedeværende elektrostatisk forårsagede bindinger mellem væggen og begrænserelementets folie. En lignende virkning kan opnås ved, at der i kanterne er fastgjort fremspring på begge
20 sider af væggen, hvorved det hindres, at begrænserelementet lægger sig helt ind til væggen.

Til sikring mod en gennemblæsning af begrænserelementets folie forbi anslaget, kan dette være forsynet med et fra vægskinnens midte radialt udgående hjælpeanslag, som selv, ved
25 en cylindrisk ventilationskanal, kan være udstyret med koaksiale cirkulære hjælpeanslag.

Opfindelsen forklares yderligere i det følgende ved hjælp af på tegningen viste udførelseseksempler, hvor flere fordele og enkeltheder fremgår. På tegningen viser:

30

fig. 1 en to-vejs ventil ifølge opfindelsen set perspektivisk og monteret i en firkantet ventilationskanal,

fig. 2 et begrænserelement ifølge opfindelsen bestående af en impermeabel folie, hvor en yderli-
35

- 5 -

gere folie er antydnet skitseæssigt og med en
snitgengivelse,

fig. 3 en ventil som på fig. 1 indbygget i en cylin-
drisk ventilationskanal, og

5 fig. 4 en sammenlignende måling foretaget på en al-
mindelig friskluftventil og på en strømnings-
styret friskluftventil.

I forbindelse med vurdering af ventiler anvendes begre-
10 berne blokering og lækage, som begge udtrykkes i procent af
det uhindrede gennemstrømningsareal i kanalen, dvs. uden ven-
til. Blokeringen er et udtryk for, hvor stor del af gennem-
strømningsarealet som afspærres ved fuldt åben ventil, og læ-
kagen er et udtryk for, hvor tæt ventilen aflukker for strøm-
15 ningen, hvilket vil sige, at lækagen er det forhåndenværende
strømningsareal, som er til stede, når ventilen er fuldt luk-
ket, i forhold til det uhindrede gennemstrømningsareal. Af
procenttallet for lækagen vil der dog ikke kunne udledes no-
get kvantitativt om gennemstrømningsforholdet, da dette af-
20 hænger af en række parametre, som fx. Reynold's tal, graden
af turbulens ved aflukningen, formen af begrænserelementet og
hvirvelafsnøringshyppigheden, hvilket atter påvirker støj-
frembringelsen.

På fig. 1 vises en begrænserventil ifølge opfindelsen,
25 hvor begrænserelementets består af en silikonefolie. Denne
folie er i den viste udformning 0.65 mm tyk, men denne tyk-
kelse kan varieres afhængigt af ventilens fysiske størrelse
eller dens afskæringskapacitet, fx. 8 l/s. Begrænserelementet
1 er fastgjort i en ramme 2, som virker som anslagselement,
30 langs en midtervæg i ventilen. Til sikring af en korrekt bøj-
ning har væggen 6 i den mod strømmingen vendende kant 7 ikke
yderligere viste udspæringer eller fremspring vinkelret på
væggens plan for at sikre, at begrænserelementet 1 ikke, fx.
som følge af statiske, elektriske ladninger, bindes til væg-
35 gen 6, og at begrænserelementet 1 selv ved svage strømninger

- 6 -

vil være i stand til at begynde en aflukning. Endvidere ses det, at rammen 2 har en i det lodrette symmetriplan forløbende skinne 8, på hvilken væggen 6, 6' og begrænserelementerne 1 er fastgjort. Fastgørelsen er vist med et ikke nærmere
5 fastsat antal prikker, som skal antyde samlingsorganerne. Rammen 2 er endvidere forsynet med diagonale stivere 4, 5, som har til formål at forhindre en gennemblæsning af begrænserelementet, såfremt der gennem ventilen skulle opstå meget store trykgradienter. Indvendigt i bøjningen kan begrænserelementet
10 være forsynet med en afstivning 3, som kan være et yderligere lag folie, og som tjener til afstivning af begrænserelementet. Denne afstivning 3 kan have forskellige udformninger, som påvirker fjederkarakteristikken, dvs. begrænserelementets bøjelighed og afskæringskapacitet. Den på fig. 2
15 viste udformning begunstiger en moderat tillukning ved små trykforskelle, medens afskæringen først finder sted ved betydeligt større trykgradienter. I den viste udformning udgør blokeringen nogle få procent, medens lækagen ved naturligt forekommende trykgradienter kan indstilles ved et passende
20 valg af folietykkelsen og/eller afstivning inde i bøjningszonen. Det er skitse-mæssigt antydnet, hvorledes begrænserelementet vil bevæge sig, når ventilen udsættes for en trykgradient, som strækker sig aksialt i ventilationskanalen.

Fig. 2 viser udformningen af et begrænserelement ifølge
25 opfindelsen, hvor en afstivning 3 er anbragt stødende op til begrænserelementet 1. Afstivningen 3 er anbragt i bøjningszonen, og afhængigt af tykkelse og bredde samt længde og form kan der med afstivningen 3 tilvejebringes bøjningskarakteristikker inden for så store områder, at der kan fastsættes en
30 vilkårlig aflukningsgrænse for begrænserelementet 1. Princippet er for så vidt kendt fra elliptiske bladfjedre, men har ikke tidligere været anvendt i forbindelse med en selvregulerende to-vejs fluidum-strømningsventil af den indledningsvis anførte art. Snitgengivelsen af snittet A - A gennem begrænserelementet på fig. 2 er kun anført af hensyn til an-

- 7 -

skueligheden.

På fig. 3 vises en cirkulær udformning af ventilen ifølge opfindelsen, hvor de enkelte dele har samme henvisningsbetegnelse som ved de tidligere figurer. Også her er hjælpe-
5 anslaget "4" kun vist for princippet skyld, idet dette kan have en vilkårlig form, blot det ikke øger blokeringen eller frembringer støj.

Med kurvebladet, som vises på fig. 4 er det vist, at ventilen ifølge opfindelsen har den tilsigtede virkning, idet
10 der her vises volumenstrømmen udtrykt i M^3/h som funktion af trykforskellen udtrykt i Pa mellem de to sider af ventilen, hvor den øverste kurve, som tilnærmelsesvis er en ret linie, er anført for en almindelig friskluftventil, medens den nederste kurve er fremkommet ved målinger på en ventil ifølge
15 opfindelsen. Det ses, at der ved små trykforskelle, dvs. under 10 Pa, ikke sker nogen nævneværdig begrænsning, hvilket betyder, at blokeringen er meget lille. Over 10 Pa begynder den nederste kurve at bøje ned, hvilket betyder, at begrænserelementet 1 træder i funktion. Over 20 Pa sker der en drastisk ændring af strømmingen, som i realiteten helt aflukkes,
20 dvs. lækagen er lille. Den viste grænse ved 20 Pa er et udtryk for, at arbejds punktet for den målte ventil er valgt til 20 Pa, men arbejds punktet kan som følge af afstivningselementet 3 forskydes til vilkårlige trykværdier mellem fx. 5 Pa og
25 50 Pa.

P A T E N T K R A V

1. Selvregulerende to-vejs fluidum-strømningsventil, fx en begrænserverventil til bygningsventilation, med mindst to svingeligt anbragte begrænsererelementer anbragt således, at et begrænsererelement, som er elastisk deformerbart, fra en inaktiv stilling, som indtages ved manglende trykforskel mellem de to sider af begrænserverventilen, og hvor begrænsererelementet er omtrent plant og ligger an mod en væg (6, 6') og er anbragt i det strømmende fluidum med en vilkårlig fladenormal tilnærmet vinkelret på det strømmende fluidums hovedstrømningsretning, ved udbøjning fremkaldt af en trykforskel kan bringes til en aktiv stilling, hvor det ved et anslag dækker i det mindste en del af gennemstrømningstværsnittet for ventilationskanalen, og hvor vilkårlige fladenormaler i det væsentlige er parallelle med det strømmende fluidums hovedstrømningsretning, k e n d e t e g n e t ved, at begrænsererelementet (1) er fremstillet af en impermeabel folie, at begrænsererelementerne (1) er anbragt hovedsagelig lodret og symmetrisk om væggen (6, 6') centralt i ventilationskanalen, at begrænsererelementerne (1) og den bagved liggende væg (6, 6') er udformet symmetrisk om anslaget (2), og at anslaget (2) er udformet med en skinne (8), som strækker sig langs den bag begrænsererelementets folie liggende væg (6, 6') omtrent midt på denne.

2. Selvregulerende to-vejs fluidum-strømningsventil ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at begrænsererelementet (1) består af mindst to lag folie, hvor det ved udbøjningen inderste lag folie (3) er udformet tilspidset i en retning vinkelret på udbøjningsaksen.

3. Selvregulerende to-vejs fluidum-strømningsventil ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at væggen (6, 6') sammen med anslaget (2, 4, 5) danner en helhed, som kan samles fx. ved hjælp af en snaplås, hvorhos væggen (6, 6') er anbragt vinkelret på anslaget (2, 4, 5), og hvor begrænser-

- 9 -

elementets (1) folie er fastgjort i samlingen mellem væg (6) og anslag (2, 4, 5).

4. Selvregulerende to-vejs fluidum-strømningsventil ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at der i væggene (6, 6')
5 i de mod eller med strømningsretningerne vendende kanter (7, 7') er anbragt mindst én udsparring.

5. Selvregulerende to-vejs fluidum-strømningsventil ifølge ethvert af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at væggen (6, 6') består af perforeret plade.

10 6. Selvregulerende to-vejs fluidum-strømningsventil ifølge ethvert af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at der i kanterne (7, 7') er fastgjort fremspring på begge sider af væggen (6, 6').

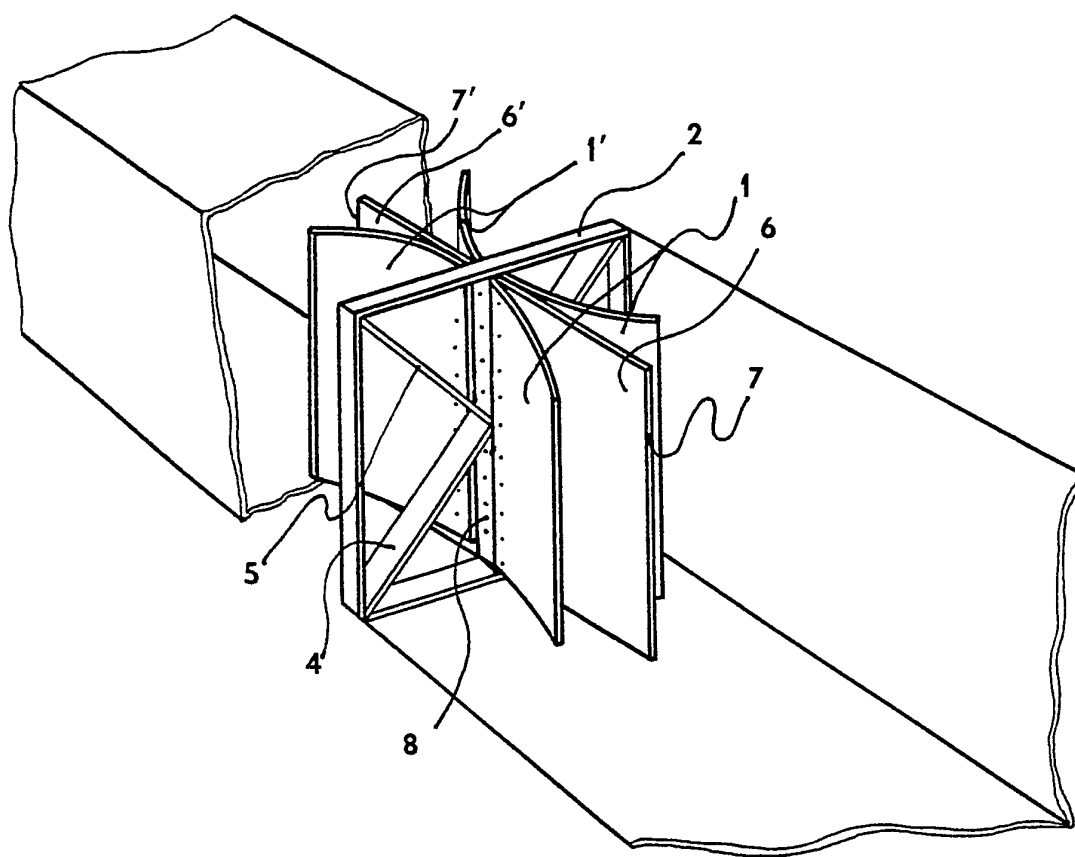
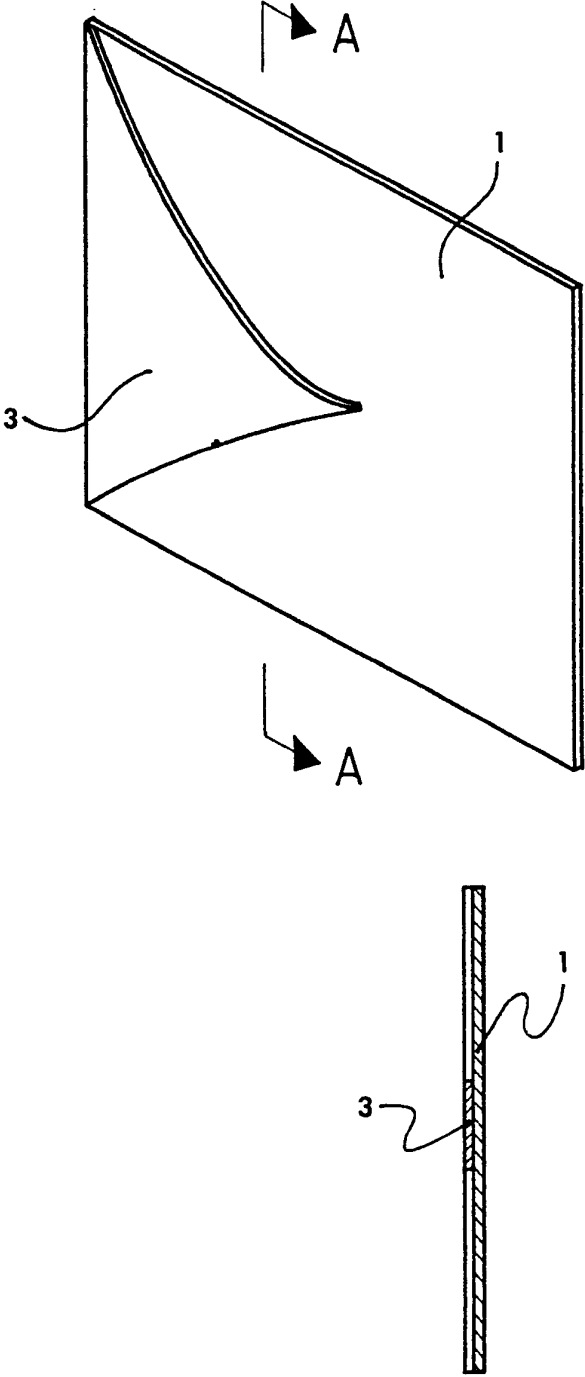


FIG. 1



snit A-A

FIG. 2

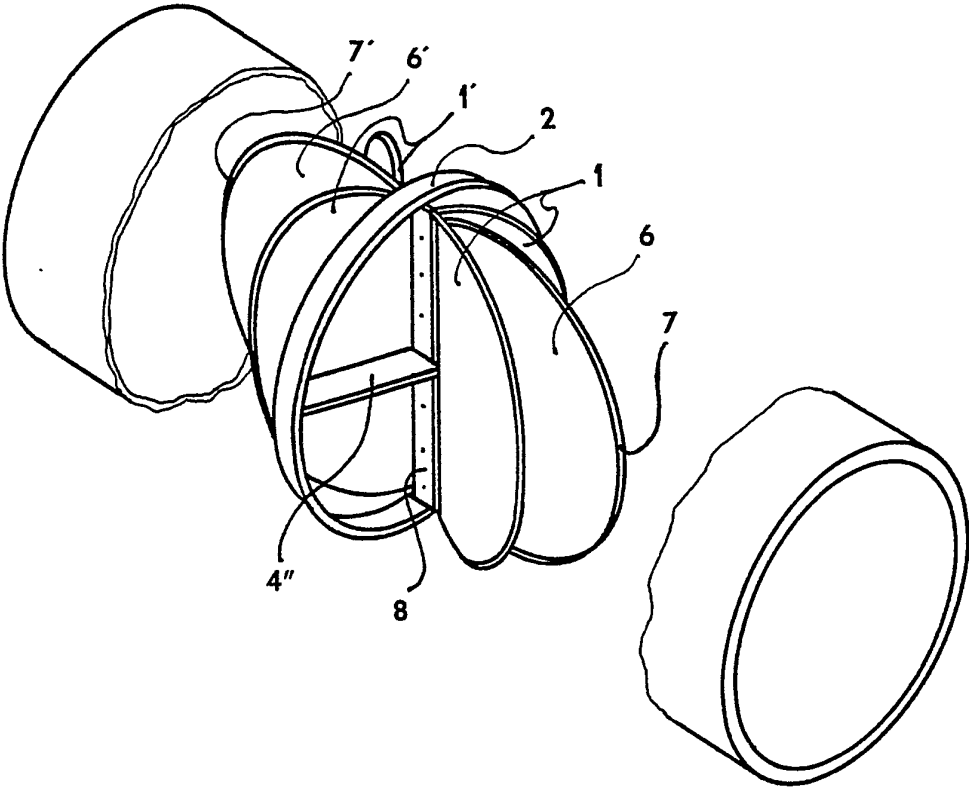
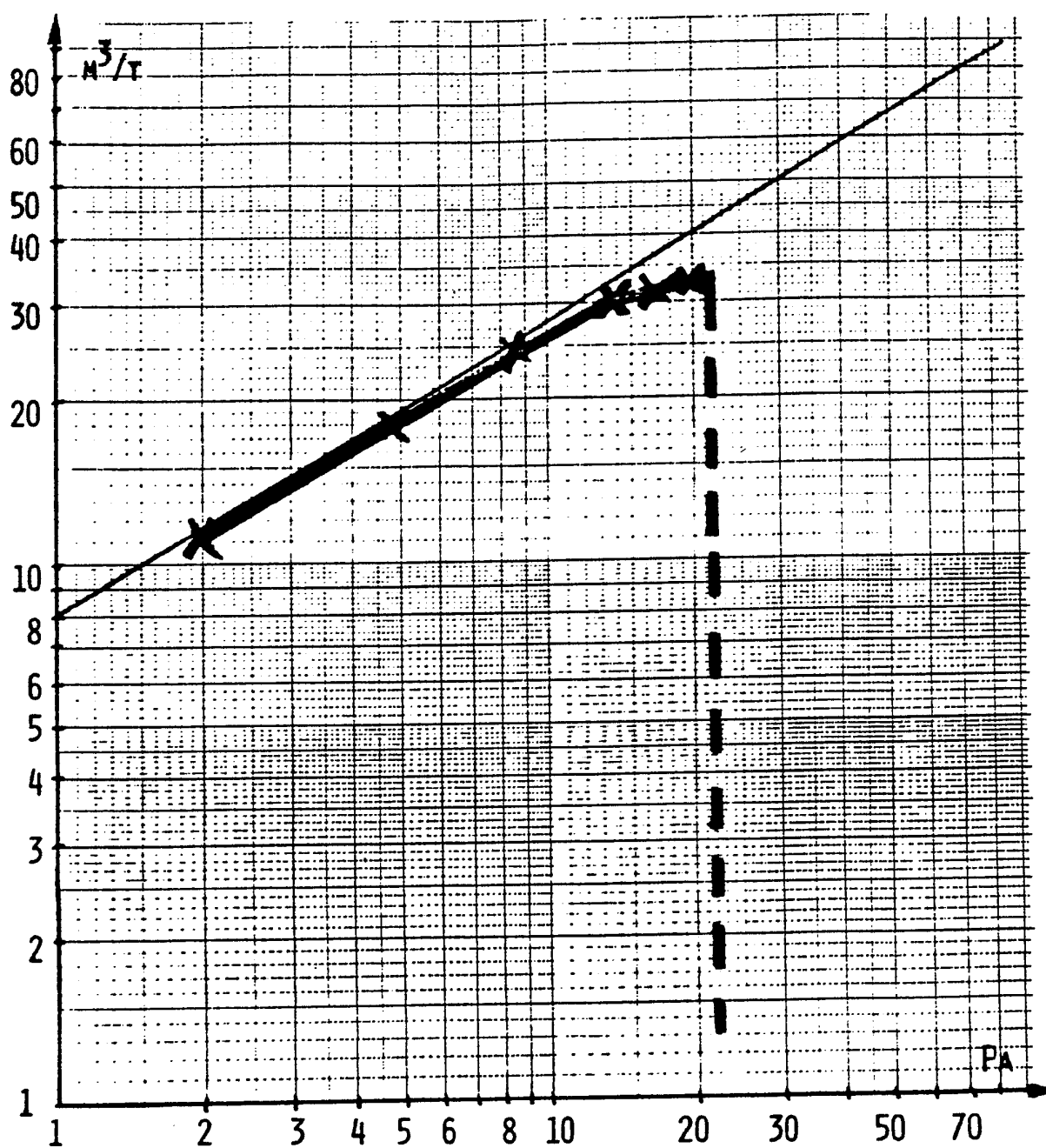


FIG. 3



— ALMINDELIG FRISKLUFTVENTIL

— TRÆKSTYRET FRISKLUFTVENTIL

FIG. 4