NORGE
(19) [NO]

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) UTLEGNINGSSKRIFT (11) Nr. 160016

(51) Int. Cl.⁴ E 04 B 1/92

(21) Patentsøknad nr. 813175
(22) Inngivelsesdag 17.09.81
(24) Løpedag 19.01.81
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(86) Internasjonal søknad nr. PCT/SE81/00010
(86) Internasjonal inngivelsesdag 19.01.81
(85) Videreføringsdag 17.09.81
(41) Alment tilgjengelig fra 17.09.81
(44) Utlegningsdag 21.11.88

(71)(73) Søker/Patenthaver MAGNUS HUBERT BOGISLAV VON PLATEN,
Sjödiken 19,
S-233 00 Svedala,
Sverige.

(72) Oppfinner Søkeren.

(74) Fullmektig A/S Oslo Patentkontor
Dr.ing. K.O. Berg, Oslo.

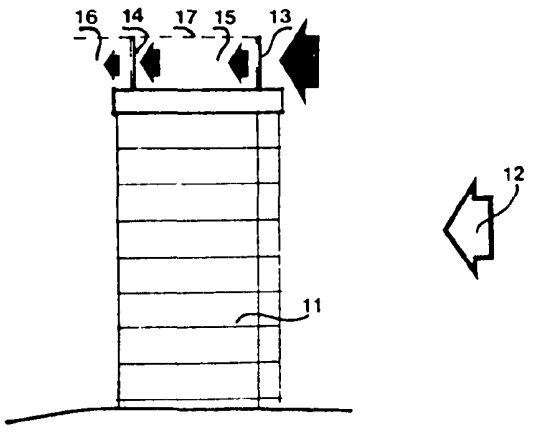
(30) Prioritet begjært 22.01.80, SE, nr. 8000488.

(54) Oppfinnelsens benevnelse FREMGANGSMÅTE OG ANORDNING FOR REDUKSJON AV VARMEFORBRUKET I EN BYGNING ELLER LIGNENDE.

(57) Sammendrag

Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte for reduksjon av varmeforbruket i en bygning eller lignende. Dette tilveiebringes ved at luftbevegelsen forårsaket av frie vinder tett inntil de utvendige flater på bygningen eller lignende reduseres ved hjelp av luftgjennomslippelige skjermer, som anbringes tett inntil utvendige flater på bygningen eller lignende. De kan også anbringes tett inntil utvendige flater på annen tilgrensende bygning eller lignende. Skjermene anordnes hovedsakelig på tvers av den dominerende retning av de frie vinder langs de sistnevnte flater.

Oppfinnelsen vedrører også en anordning for utøvelse av fremgangsmåten, bestående av en eller flere luftgjennomslippelige vindskjermer som er anbragt på bygningen eller lignende.



(56) Anførte publikasjoner Norsk (NO) patent nr. 131399.

Foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for reduksjon av varmeforbruket i en bygning eller lignende.

Oppfinnelsen vedrører også en anordning for utøvelse av fremgangsmåten.

De stigende energipriser og den derved intensiverte energisparing har ført til at man søker å gjøre beboelseshusene så energibesparende som mulig. Dette skjer fortrinnsvis ved å redusere gjennomgangstapene gjennom husets vegger og tak, hvilket tilveiebringes ved forbedret isolering, innsetting av isolasjonsruter m.v., dvs. ved forbedring av byggkonstruksjonens K-verdi, men det skjer også ved å redusere ventilasjonstap og luftlekkasje, hvilket tilveiebringes ved varmegjenvinning i ventilasjonssystemet resp. ved tetting av sprekker ved vinduer og dører samt andre ikke ønskelige luftpassasjer.

Det er velkjent at for bibeholdelse av en viss innetemperatur kreves det kraftigere oppvarming ved vind enn ved vindstille, selv om temperaturen ute er den samme, og ifølge almindelige forestillinger forbindes dette med at "trekken" i huset øker ved tiltagende vind. Som en konsekvens av dette anvender man vindskjermer ved husene mot den fremherskende vindretning, idet vegetasjonstepper og hekker allerede i lang tid er blitt benyttet for dette formål. I den senere tid har også kunstige vindskjermer i form av vindnett begynt å komme til anvendelse, spesielt ved drivhus og ofte i kombinasjon med vegetasjonstepper. Vindskjermene plasseres i terrenget omkring huset på hensiktsmessig avstand fra dette, slik at huset befinner seg i lesonen bak vindskjermen.

Oppfinnelsen er basert på innsikten om at vinden ikke bare foranlediger "trekk" i huset og dermed øker ventilasjonstapene og luftlekkasjen men også i høy grad påvirker gjennomgangstapene gjennom husets vegger og tak; den bygningstekniske ut-

formning er således ikke bare avgjørende for gjennomgangstapenes størrelse. Det skjer en strømning av varme fra husets forskjellige overflater til den omgivende luft ved konveksjon, så snart flatene holder høyere temperatur enn luften utenfor. Varmetransporten gjennom vegger og tak blir større, jo høyere temperaturforskjellen er, og det oppstår en konveksjonsstrøm på veggenes resp. takets utside, hvilken øker i hastighet med økende temperaturforskjell. Ifølge det oppfinneren har kunnet konstatere vil luften inntil husets flater med tiltagende vind bevege seg raskere enn den forekommende, ovenfor omtalte, egenkonveksjon, og dermed øker også gjennomgangstapene markant, ettersom det ytre sjikt av oppvarmet luft, som ved vindstille befinner seg umiddelbart inntil husets utvendige flate og gir en øket varmeovergangsmotstand, føres mer eller mindre hurtig bort av den langs flaten passerende luftstrøm med det resultat at gjennomgangstapene øker.

Det er generelt kjent at stillestående luft utgjør et utmerket termisk isolasjonsmateriale, og det er således viktig at så tykke luftsjikt som mulig kan anordnes rundt oppvarmede eller avkjølte bygninger for reduksjon av gjennomgangstapene. Derimot er det ikke nødvendig at dette stillestående eller relativt stillestående luftsjikt bygges inn i bygningens skall. Luftsjiktet gir bedre virkning utvendig på skallet, ettersom den verdifulle innstrålingen av solenergi ikke hindres, når stillestående luft ikke er innesluttet i annet materiale, f.eks. glassull, plast m.v., såsom ved isolering av en bygnings skall på tradisjonell måte, da innstrålingen utestenges i den grad isoleringen økes. Dette er spesielt innlysende i forbindelse med drivhus.

For vesentlig å redusere og i beste fall tilnærmelsesvis eliminere vindens nevnte termiske effekt har fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen for reduksjon av varmeforbruket i en bygning eller lignende, spesielt i beboelseshus, fått de karakteristiske trekk som fremgår av krav 1.

Oppfinnelsen vedrører også en anordning for utøvelse av fremgangsmåten som angitt i krav 3.

Å anbringe vindskjermer på bygninger er i og for seg ingen nyhet. Således beskrives i det norske utlegningsskrift 131 399 en anordning for å forhindre undertrykk på flate eller svakt hellende tak, hvis ytterkant slutter med en brystning som danner fortsettelse av husveggen. Anordningen omfatter en ledeflate i form av en plate ovenfor brystningen på avstand fra denne, for at en del av den vind som presses opp langs veggen og brystningen ved hjelp av ledeflaten skal ledes inn over taket. Formålet med dette er at man ved de spesielle takkonstruksjoner som er angitt i utlegningsskriftet skal forhindre at taket helt eller delvis rives løs på grunn av undertrykk som dannes over taket.

I det tyske offentliggjørelsesskrift 2 317 545 beskrives en anordning for reduksjon eller eliminering av sugekrefter som dannes av vinden ved flate eller svakt hellende tak. Anordningen omfatter forstyrrelseselementer som rager utenfor takets begrensningskant og har til oppgave å forstyrre vindens strømningsforhold under reduksjon eller eliminering av hvirveldannelse. Forstyrrelseselementene kan ha form av luftgjennomslippelig gitter.

Ved begge disse tidligere kjente anordninger gjelder det således å anbringe skjermer ved spesielle takkonstruksjoner for å redusere vindens dynamiske innvirkning på takkonstruksjonen. Derimot er ikke vindens termiske effekt tatt i betraktning ved disse anordninger og heller ikke er det foreslått noen måte på hvilken man ved innvirkning på denne termiske effekt kan redusere varmeforbruket i bygninger og lignende.

For å tydeliggjøre oppfinnelsen skal denne beskrives nærmere i det følgende under henvisning til vedføyede tegninger, hvor

Fig. 1 er et diagram som anskueliggjør varmeforbruket i et hus.

Fig. 2 er et skjematisk vertikalprojeksjonsriss av et hus og viser de av vinden forårsakede luftstrømmer omkring huset.

Fig. 3 er et riss, tilsvarende fig. 2, med vindskjermer anbragt på taket for reduksjon av vindens termiske effekt på energiforbruket i huset.

Fig. 4 er et skjematisk perspektivisk riss av et hus med vindskjermer anbragt ifølge oppfinnelsen på såvel tak som fasader.

Fig. 5 er et skjematisk planriss av et antall hus, illustrerende luftstrømmene og en ytterligere utførelse av anordningen ifølge oppfinnelsen.

Fig. 6 er et skjematisk perspektivisk riss av et drivhus og viser luftstrømmene over taket på drivhuset.

Fig. 7 viser en del av et perspektivisk riss av drivhuset på fig. 6, forsynt med anordning for anvendelse av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen.

Fig. 8 er et forstørret enderiss av en del av drivhuset på fig. 7.

Fig. 9 er en del av et skjematisk riss i likhet med det på fig. 8 og illustrerer en modifisert utførelse av anordningen ifølge oppfinnelsen.

Fig. 10 er en del av et skjematisk planriss av anordningen på fig. 9.

Fig. 11 er et skjematisk planriss av et antall sylindriske oljecisterner.

Fig. 12 er et sideriss av en enkelt oljecisterne, forsynt med anordning for anvendelse av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen.

Fig. 13 er et planriss av oljecisternen på fig. 12.

Fig. 14 er et brutt vertikalprojeksjonsriss av en konstruktiv utførelse av en vindskjerm, og

Fig. 15 er et tverrsnitt gjennom en av stolpene av vindskjermen på fig. 14.

Som nevnt innledningsvis, påvirkes ikke bare ventilasjonstapene og luftlekkasjen av vinden men også gjennomgangstapene gjennom vegger og tak. Varmetapene på grunn av vinden blir selvsagt forskjellige i hvert tilfelle, ettersom de er avhengige av hvorledes huset er konstruert og beliggende, og deres andel i de totale varmetap varierer avhengig av om huset er plassert på en mer eller mindre blåsende kant av landet. Diagrammet på fig. 1 som det først skal vises til, vedrører et spesielt frittstående hus, beliggende i den sydligste del av Sverige, og er trukket opp med veiledning av praktisk utførte målinger foretatt i en fyringssesong fra oktober til mai måned. I diagrammet er forskjellen mellom innetemperatur og utetemperatur betegnet ΔT, angitt i grader C på horisontalaksen, mens energiforbruket pr. døgn er angitt i kWh på de to vertikalakser (kWh/24h). Den del av energiforbruket som refererer seg til energitap via husholdning og tappvann, er markert med en horisontal strekprikket linje A. Dette energitap er hovedsakelig uavhengig av hvilken temperaturforskjell og hvilken vindhastighet som hersker i øyeblikket. På toppen av dette energitap kommer det energitap som representeres av gjennomgangstapene gjennom vegger og tak, og med hensyn til vindstille er det markert med en strekprikket linje B. Som det lett vil innses er dette energitap ikke bare avhengig av den herskende temperaturforskjell men også av om det blåser mer eller mindre, hvilket er illustrert i diagrammet av et antall strekprikkede linjer 1 - 10 ovenfor linjen B, hvor tallene på de respektive linjer angir den forekommende vindhastighet i m/s. Som det vil ses, utgjør energitapet på grunn av vind ovenfor linjen B en betydelig del av det totale energiforbruk. Det innbefatter to typer tap, dels de av vindens termiske effekt forårsakede gjennomgangstap og dels ventilasjonstap. Gjennomgangstapene øker kraftig allerede ved lave vindhastigheter, mens ventilasjonstapene øker kraftig først ved høyere vindhastigheter. Tilsammen danner de to typer vindavhengige varmetap en funksjon som følger formelen

$$\Delta T \times V \times A = Q$$

hvor ΔT er forskjellen mellom ute- og innetemperatur i ^{o}C
V er vindhastigheten i m/s
A er en konstant
Q er varmetapet i kWh/24h

I et velisolert og veltettet hus som det diagrammet vedrører, utgjøres de vindavhengige energitap hovedsakelig av de vindavhengige gjennomgangstap. Det vindavhengige energitap utgjør en så betydelig del av det totale energiforbruk ved hver forekommende temperaturforskjell ΔT at det fremstår som mer enn velmotivert å ta for seg denne del av energiforbruket og prøve å redusere denne, hvilket ved anvendelse av foreliggende oppfinnelse kan skje ved en investeringsomkostning som er ubetydelig i forhold til resultatet.

Fig. 2, som det nå vises til, viser luftbevegelsene ved en bygning 11 når vindretningen er den som er markert ved hjelp av den store pilen 12. På vindsiden, dvs. bygningens høyre side med hensyn til fig. 2, dannes et overtrykk som medfører øket vindhastighet rundt bygningen men spesielt over bygningens tak. På bygningens leside, den venstre side på fig. 2, dannes et undertrykk. Det er meget vanskelig å tette en bygning når disse trykkforskjeller hersker. Følgen er at det oppstår store ventilasjonstap og stor luftlekkasje i form av ikke tilsiktet ventilasjon, som øker med vindhastigheten.

Enda viktigere er det imidlertid at undertrykket på lesiden initierer en luftbevegelse som søker å utjevne trykkforskjellen. Kald luft som således ikke er blitt varmet opp av bygningen, strømmer til fra omgivelsene. Det ytre sjikt av oppvarmet luft som, i vindstille, er umiddelbart inntil bygningens utvendige flate og gir en øket varmeovergangsmotstand, føres bort med det resultat at gjennomgangstapene øker.

Luftstrømningen kan påvirkes for å redusere de vindavhengige gjennomgangstap og samtidig også ventilasjonstapene og luftlekkasjen ved at vindskjermer anbringes på den måte som er vist på fig. 3. To vindskjermer 13 og 14 er anbragt på byg-

ningens tak. Overtrykket på vindsiden påvirkes ikke av vindskjermene, men derimot reduseres undertrykket på lesiden vesentlig ved at vindhastigheten påvirkes av de to høyt plasserte vindskjermer 13 og 14. Dersom vindskjermene antas å ha en porøsitet på ca. 50%, synker vindhastigheten ved passasje gjennom den første vindskjerm 13 med ca. 50%, og ved passasje gjennom den andre vindskjerm 14 synker den allerede reduserte vindhastighet til 25% av den frie vinds hastighet. Ved utførte eksperimenter har det vist seg at det fås optimalt resultat når vindskjermen forårsaker 40 - 60% vindreduksjon. Ved hjelp av vindskjermene 13 og 14 fås det lesoner 15 og 16, hvis øvre grense er markert av en strekprikket linje 17.

Ved at vindskjermer arrangeres på den måte som er vist på fig. 3, innspares betydelige mengder oppvarmingsenergi. Ved oppfinnelsen avsløres således en gammel gjennomgående feil i fremgangsmåten for å beregne gjennomgangstapene for en bygning, nemlig at man ikke tar med vindavhengigheten ved beregning av varmegjennomgangstallet, den såkalte K-verdi.

Vindskjermene 13 og 14 kan utgjøres av vindnett av én av de typene som er tilgjengelige på markedet. F.eks. kan vindnett av tekstilmateriale, såsom Ritza 6508, som fremstilles av firma Julius Koch, København, Danmark, være oppspent hovedsakelig vertikalt mellom stolper eller i rammer, men det er også mulig å anordne nett eller gitter av metall som vindskjermer. Vindskjermens virkning, den såkalte leeffekt, som kan betegnes r, defineres ved funksjonen

$$r = \frac{V - Vr}{V} \times 100$$

hvor

V = den frie vinds hastighet i m/s

Vr = vindens hastighet bak vindskjermen i m/s.

Ved denne funksjon blir leeffekten uttrykt i prosent av den frie vinds hastighet.

En ytterligere forbedring av vindskjermens innvirkning med hensyn til innsparing av oppvarmingsenergi kan oppnås ved at

bygningen forsynes med ytterligere vindskjermer ifølge fig. 4. Ifølge denne figur er en rektangulær vindskjerm 18 anordnet på bygningens tak, mens de to fasader er forsynt med såvel horisontale vindskjermer 19 som vertikale vindskjermer 20, hvilke rager hovedsakelig vinkelrett ut fra fasadene. Også gavlene kan forsynes med vindskjermer på tilsvarende måte. Uansett fra hvilken retning vinden blåser, fås ved dette arrangement en betydelig reduksjon av vindens hastighet ved bygningens utvendige flater og dermed reduksjon av gjennomgangstapene.

Fig. 5 viser en annen situasjon, hvor lesoner er tilveiebragt ved hjelp av vindskjermer. Tre bygninger 21, 22 og 23 er vist på figuren. Bygningen 21 er ikke forsynt med vindskjermer, og luftbevegelser opptrer på tradisjonell måte med økende vindhastighet og turbulente strømninger mot bygningene 21 og 22, som angitt ved hjelp av pilene. Slike strømninger er meget energikrevende, ettersom det oppvarmede luftsjikt inntil bygningenes utvendige flater blåses bort med det resultat at varmegjennomgangsmotstanden reduseres og gjennomgangstapene øker. Bygningen 22, som ligger i forlengelsen av bygningen 21, utsettes for den økede vindhastighet som oppstår langs fasaden av bygningen 21, og rammes derfor hardt.

På fig. 5 er bygningen 23 blitt forsynt med vindskjermer 25, 26 og 27 som rager hovedsakelig vinkelrett ut fra bygningens 23 fasade på innbyrdes avstand i fasadens lengderetning. Hensiktsmessige festepunkter for vindskjermene er forekommende balkongers sidestykker, ettersom skjermene da når maksimalt langt ut fra fasaden og lesonene da blir større. De tre vindskjermer gir lesoner 28, 29 og 30, hvis ytre grense er angitt ved hjelp av en strekprikket linje 31. Vindhastigheten vil bli redusert langs bygningens 23 fasade ved hjelp av de tre vindskjermer, slik at bygningen 22 i forlengelsen av bygningen 23 ikke rammes av økende vindhastighet og dermed forbundne varmetap. Selvfølgelig kan samtlige bygninger på fig. 5 forsynes med vindskjermer på den måte som er vist på fig. 3 og 4.

Spesielt drivhus eller veksthus krever i kaldt klima store mengder energi som må tilføres via oppvarmingssystem under en stor del av året når solinnstrålingen ikke er tilstrekkelig intens til å bibeholde den nødvendige temperatur i drivhuset. Vindskjermer for tilveiebringelse av lesoner er da til stor nytte, spesielt da drivhus har meget dårlige K-verdier. For nærværende anvendes vindskjermer av vegetasjon, men kunstige vindskjermer forekommer også, hvilke da forankres i bakken på en viss avstand fra det aktuelle drivhus eller drivhusblokk. Avstanden må være nøye beregnet for at vindskjermene ikke skal hindre solinnstrålingen. Ulempene med vindskjermer som er forankret i bakken er flere: konstruksjonens høyde blir anselig, det maksimale moment ved bakkeplanet blir stort, og omkostningene blir som følge av dette relativt høye pr. innspart kWh.

Fig. 6 viser en drivhusblokk av en vanlig forekommende type (Venlo). Drivhus av denne type har sadeltak, og når flere drivhus er anordnet som en blokk på den måte som fremgår av fig. 6, dannes det daler 33 mellom inntil hverandre liggende sadeltak 34, og luftstrømmene kanaliseres til disse daler og sveiper frem gjennom disse, slik som illustrert med pilene på fig. 6.

På fig. 7 og 8 vises hvorledes oppfinnelsen kan anvendes på en drivhusblokk av den type som er vist på fig. 6. Trekantede vindskjermer 32 er anbragt i dalene 33 mellom inntil hverandre liggende sadeltak 34 og hindrer at luftbevegelsene gjennom dalene sveiper bort de oppvarmede luftsjikt inntil sadeltakenes utvendige flater. Vindskjermene blir således i dette tilfelle relativt små, og de kan være noe forskjøvet i forhold til hverandre i daler som grenser til hverandre, slik som vist på fig. 7, for å hindre solinnstrålingen i drivhusene i en mindre utstrekning. Hver vindskjerm reduserer fortrinnsvis vindhastigheten med ca. 50%, slik at luften i dalene blir nesten stillestående, etterat vinden har passert tilstrekkelig mange skjermer. Når denne situasjon inntreffer, har gjennomgangstapene i drivhusenes tak blitt vesentlig redusert og den uønskede ventilasjon nesten opphørt.

Vindskjermer kan anordnes og anbringes på den måte som er vist på fig. 7 og 8 også ved andre bygninger med sadeltak enn drivhus, f.eks. på taket av en industribygning forsynt med takvinduer.

De ganske små vindskjermer 32 kan ved anbringelse på f.eks. drivhus gjøres dreibare for at de skal kunne følge solens gang og det skal bli så lite tap av innstrålet solenergi som mulig.

Fig. 9 og 10 viser en slik utførelse. Vindskjermene 32' er her dreibart lagret ved hjelp av en lageranordning 35 ved bunnen av dalen 33 mellom to inntil hverandre liggende sadeltak 34 for dreining om en hovedsakelig vertikal akse. På denne måte kan vindskjermen 32' stilles inn i forskjellige stillinger alt etter den innfallende solstrålingen, for at vindskjermen skal skygge så lite som mulig inne i drivhuset. Hvis det antas at nordretningen er den som er angitt med en pil 36 på fig. 10, innstilles vindskjermen 32' i øst-vestlig retning om morgenen kl. 6, og denne stilling er betegnet med I på fig. 10. Vindskjermen dreies så med urviseren med hensyn til fig. 10 etter solens tydelige bevegelse på himmelen for ved middagstid å innta nord-sydlig stilling, betegnet med II, og derpå om kvelden kl. 6 igjen å innta stillingen I. Vindskjermen kan lett stilles inn automatisk ved hjelp av en tidsstyrt servoanordning. Vindskjermene 32' er i utførelsen ifølge fig. 9 og 10 komplettert med ytterligere vindskjermer 37 på takryggene av sadeltakene 34 og har partier som med avtagende høyde strekker seg ned langs sadeltakets flater. Vindskjermene 37 er stasjonært anordnet, ettersom de er betydelig mindre enn vindskjermene 32' og forårsaker ubetydelig skygging inne i drivhuset.

Når vindskjermer er anordnet på sadeltak, har det vist seg at optimal avstand mellom vindskjermene er 4 - 6 ganger vindskjermenes høyde, målt fra det laveste punkt i dalen mellom sadeltakene til vindskjermens øvre kant.

I forbindelse med oppfinnelsen menes med bygning eller lig-

nende ikke bare konvensjonelle hus med oppvarmning men også andre konstruksjoner, som ikke er bygninger i egentlig forstand men hvor det allikevel er av interesse å spare varmeenergi idet vindens termiske effekt tas i betraktning. Eksempler på slike konstruksjoner er cisterner for tykk olje som holdes oppvarmet i cisternene.

På fig. 11, som det nå skal vises til, er det vist en rekke sylindriske oljecisterner 38. Når vinden blåser mot disse cisterner i retning av pilen 39, dannes det luftstrømmer omkring cisternene omtrent på den måte som er angitt med pilene på fig. 11. På samme måte som tidligere beskrevet, blåses herved det oppvarmede luftsjikt omkring cisternene bort med en økning av gjennomgangstapene som følge.

Fig. 12 og 13 viser hvorledes oppfinnelsen anvendes på en cisterne for reduksjon av det vindavhengige gjennomgangstap. Vindskjermer 40 er anordnet med 90^{o} mellomrom på cisternens mantelvegg og rager radielt ut fra denne, mens en vindskjerm 41 er anordnet rundt cisternens tak langs dettes periferi. Hastigheten av den vind som sveiper rundt oljecisternen vil bli suksessivt redusert ettersom vinden passerer gjennom vindskjermene 40, som angitt med pilene på fig. 13. På samme måte som tidligere beskrevet, vil vindskjermen 41 redusere hastigheten av den vind som blåser over oljecisternens tak.

Som tidligere nevnt, kan vindskjermene utgjøres av vindnett av tekstil- eller metallmateriale, hvilke er oppspent mellom stolper eller er innspent i rammer. Det skulle ikke innebære noen større vanskeligheter for en gjennomsnittskonstruktør å konstruere en slik vindskjerm, men for fullstendighetens skyld vises på fig. 14 og 15 en foretrukket utførelse av en vindskjerm for anvendelse av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen.

Et vindnett 42 av den tidligere nevnte type Ritza er oppspent mellom to stolper 43, som her er vist å være av hulprofil. Stolpene har i den ene ende en fotplate 44 og er ved hjelp av bolter 45, som går gjennom fotplaten, festet på den bygning

46 som vindskjermen er montert på. I den andre ende er stolpen lukket ved hjelp av et endelokk 47. Vindnettet 42 er festet på stolpene ved hjelp av en skinne 48, som er festet på stolpen ved hjelp av skruer 49, idet vindnettet er fastspent mellom skinne og stolpe. Ettersom vindnettet 42 og dermed stolpene 43 utsettes for høy belastning ved sterk vind, kan det være nødvendig å avstive stolpene 43.

En lignende innfesting av vindnettet kan komme til anvendelse når vindnettet er innfestet i en ramme, såsom fordres for vindskjermer på bygninger med sadeltak som vist på fig. 7 - 10. Det er også mulig å anordne gitter som er stive i seg selv, eller perforerte skiver eller plater som vindskjermer. Vindskjermene ifølge oppfinnelsen kan også inngå i selve bygningskonstruksjonen. F.eks. kan forekommende balkonger gis en slik utformning og utføres i et luftgjennomslippelig materiale, slik at de danner vindskjermer og gir hensiktsmessige lesoner langs bygningens fasade. Også ved restaurering av spesielt høye beboelseshus kan metoden med å kombinere balkongkonstruksjoner med vindskjermer være heldig.

Å redusere det vindavhengige energitap ved anvendelse av oppfinnelsen innebærer at energisparing kan gjøres på billigste måte, ettersom den investering som fordres for anbringelse av vindskjermene er liten i forhold til den derved innsparte energimengde. Fordelen med oppfinnelsen er dessuten at den kan anvendes til samme omkostninger i forekommende bebyggelse som ved nyproduksjon. Vindskjermene kan i mange tilfeller integreres med den arkitektoniske utformning av en bygning.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte for reduksjon av varmeforbruket i en bygning eller lignende, k a r a k t e r i s e r t v e d at luftbevegelsen forårsaket av frie vinder tett inntil de utvendige flater på bygningen eller lignende reduseres ved hjelp av et flertall på innbyrdes avstand i sin tverretning anordnede, hovedsakelig parallelle luftgjennomslippelige skjermer (13,14,18,19,20,25,26,27,32,32',37), som anbringes tett inntil utvendige flater på bygningen eller lignende eller på annen tilgrensende bygning eller lignende hovedsakelig på tvers av den dominerende retning av de frie vinder langs de sistnevnte flater, idet hver av skjermene tilveiebringer en reduksjon av vindhastigheten på 40 - 60%.

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at skjermene anbringes på de flater på bygningen eller lignende, inntil hvilke luftbevegelsene skal reduseres.

3. Anordning for reduksjon av varmeforbruket i en bygning eller lignende ved utøvelse av fremgangsmåten ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d et flertall på innbyrdes avstand i sin tverretning anordnede, hovedsakelig parallelle luftgjennomslippelige vindskjermer (13,14,18,19, 20,25,26,27,32,32'), som er anbragt på bygningen eller lignende, ragende hovedsakelig vinkelrett ut fra en eller flere av bygningens utvendige flater, idet hver av skjermene tilveiebringer en reduksjon av vindhastigheten på 40 - 60%.

4. Anordning ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at vindskjermene (19,20,25,26,27) er anordnet hovedsakelig vertikalt og/eller hovedsakelig horisontalt på én eller flere sideflater av bygningen over hovedsakelig hele høyden resp. bredden av den angjeldende sideflate.

5. Anordning ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at vindskjermene (18) er anordnet på bygningens tak langs dettes periferi.

A.S.M. A/S. 15.000. 6.84

6. Anordning ifølge krav 3 ved bygning med sadeltak (34) som er anordnet ved siden av hverandre, f.eks. på et drivhus, k a r a k t e r i s e r t v e d at vindskjermene (32,32') er anbragt i dalene (33) mellom sadeltakene (34).

7. Anordning ifølge krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at vindskjermene (32') i dalene er anordnet avvekslende med vindskjermer (37) på takryggene av sadeltakene (34).

8. Anordning ifølge krav 6 eller 7, k a r a k t e r i - s e r t v e d at vindskjermene (32') er anordnet dreibare for innstilling i forhold til forekommende solinnstråling.

9. Anordning ifølge et av kravene 3 - 8, k a r a k - t e r i s e r t v e d at flere innbyrdes hovedsakelig parallelle vindskjermer (32) er anordnet på en innbyrdes avstand som er lik 4 - 6 ganger vindskjermenes høyde.

10. Anordning ifølge et av kravene 3 - 9, k a r a k - t e r i s e r t v e d at vindskjermene utgjøres av oppspente nett (42).

A.S.M. A/S. 15.000 6.84

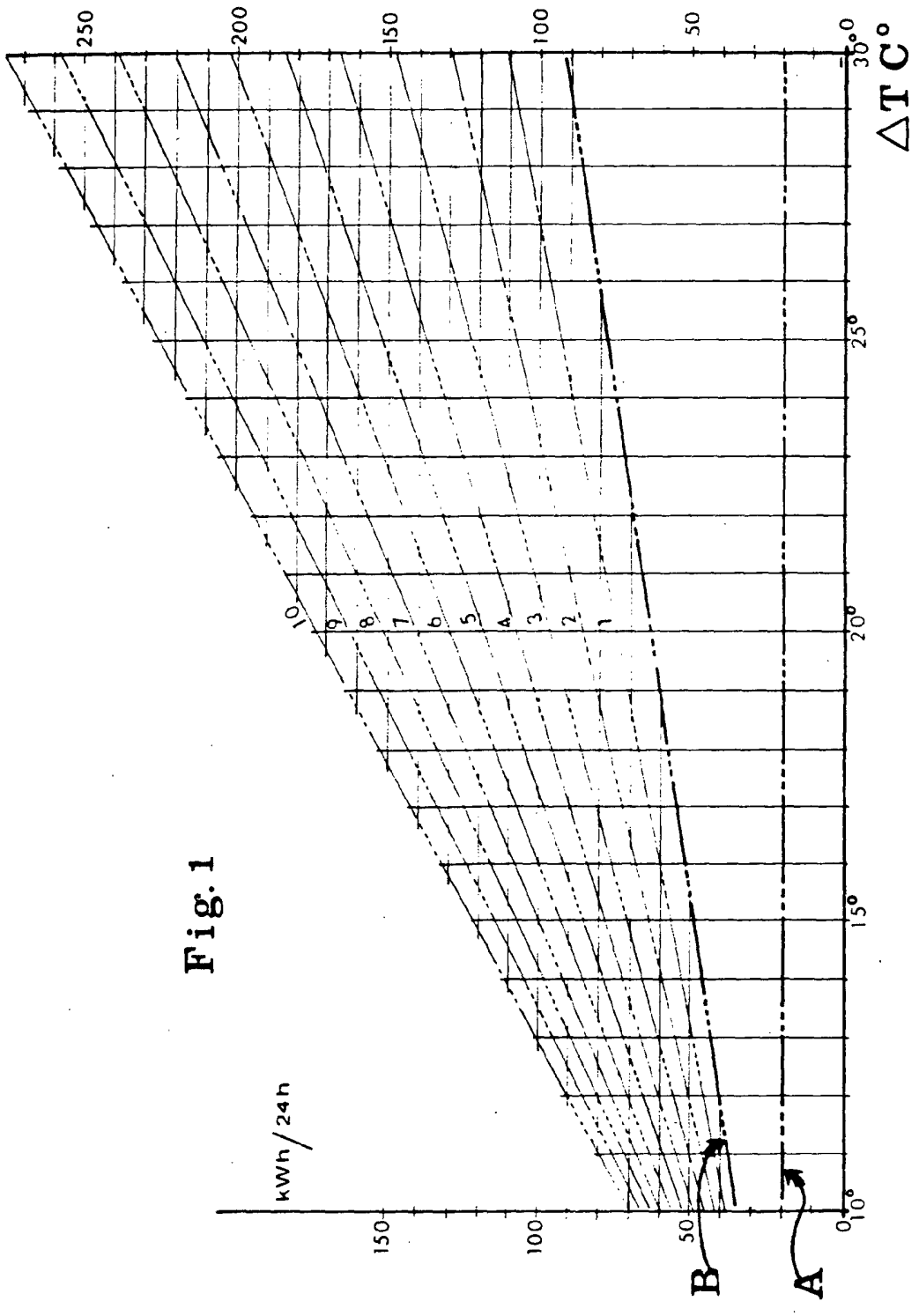

250
200
150
100
50
0
30°
25°
20°
15°
10°
ΔT C°
kWh/24h
150
100
50
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
B
A

Fig. 1

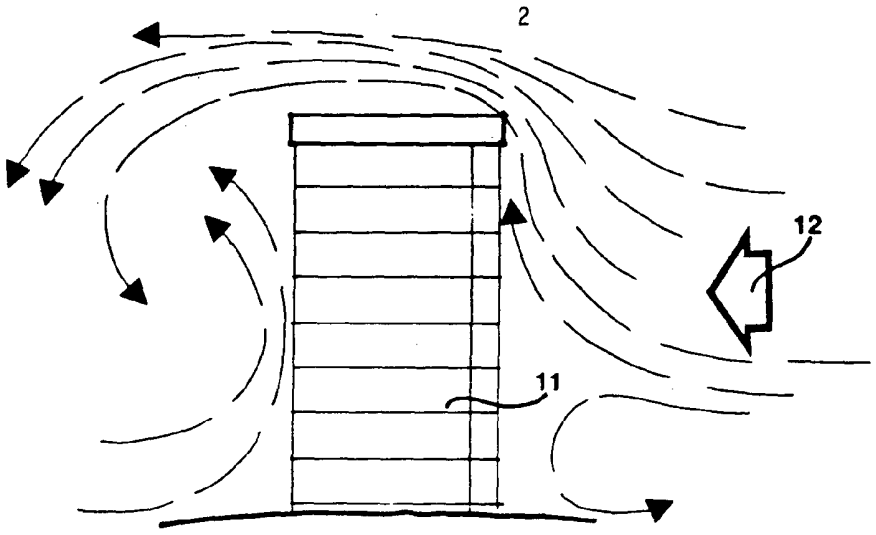


Fig. 2

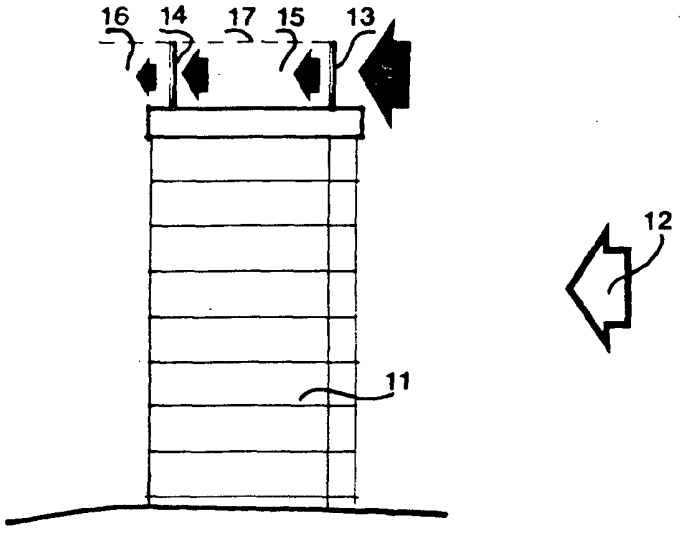


Fig. 3

160016

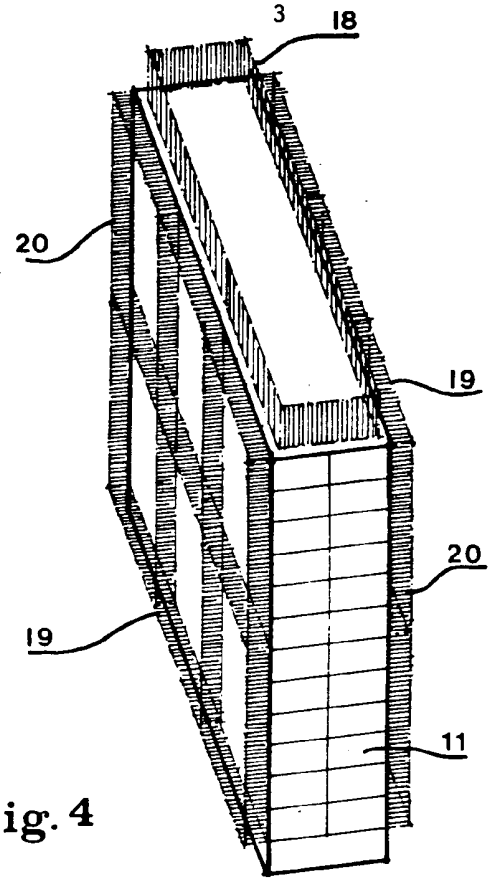


Fig. 4

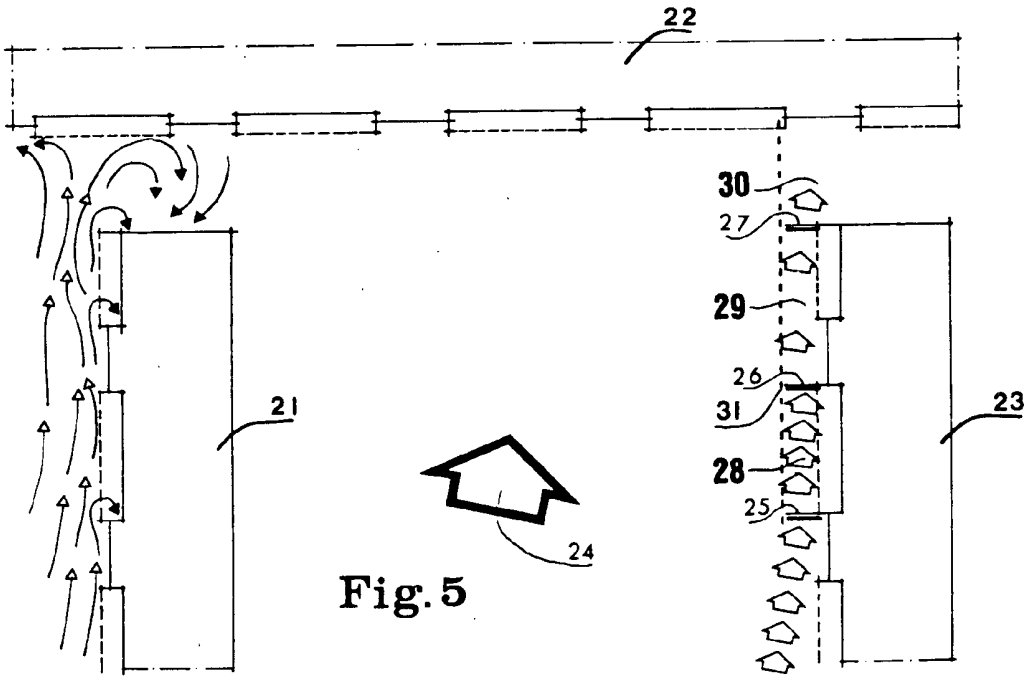


Fig. 5

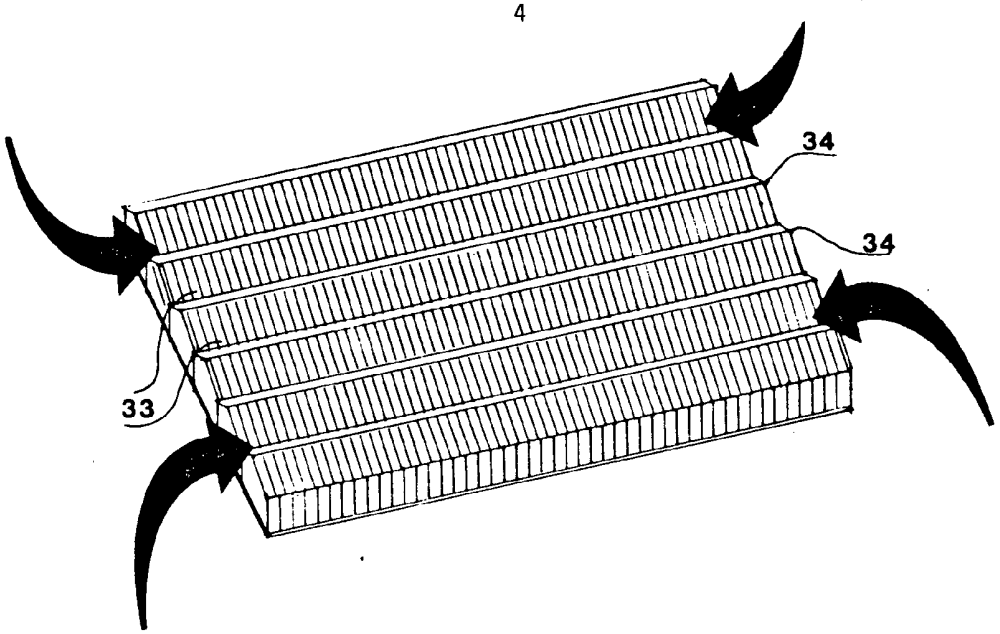


Fig.6

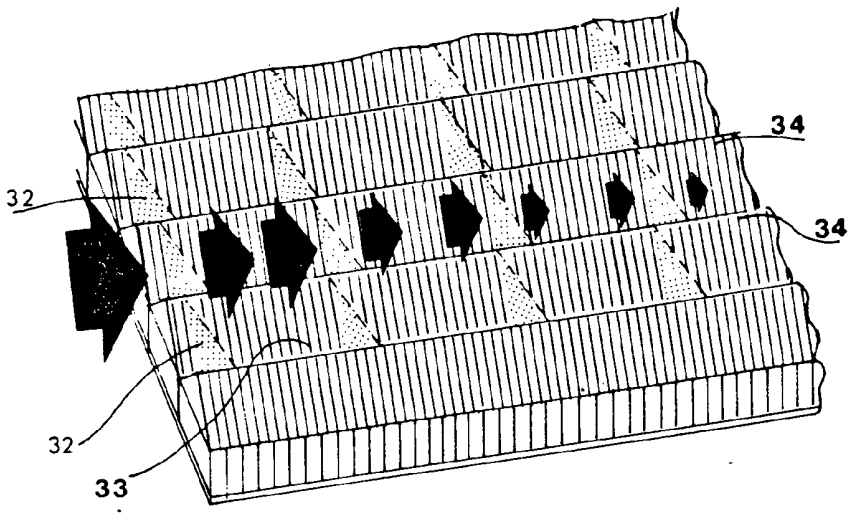


Fig.7

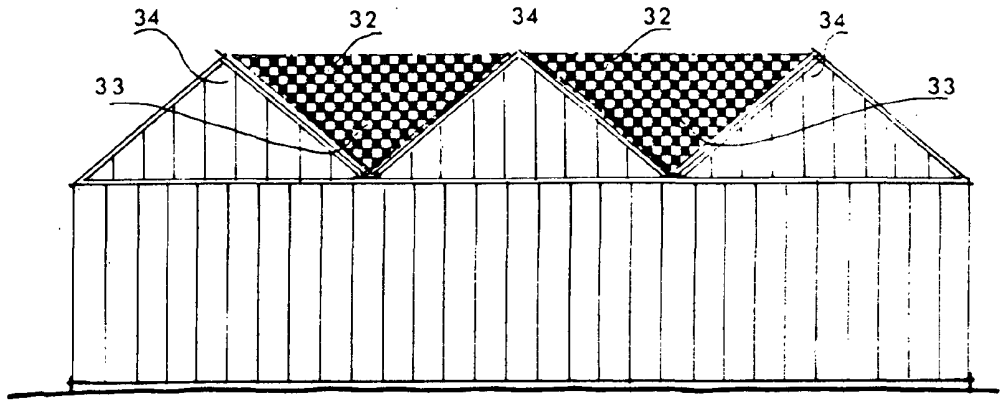


Fig. 8

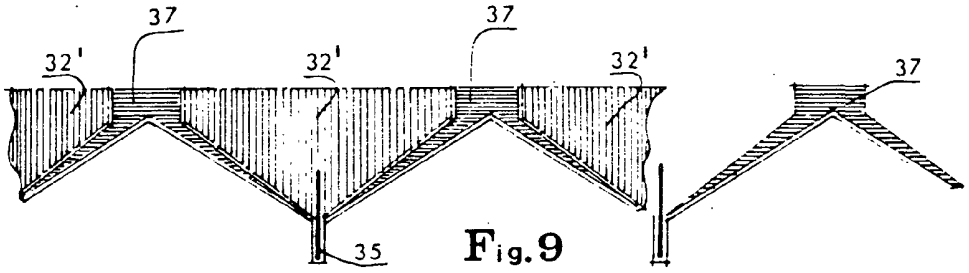


Fig. 9

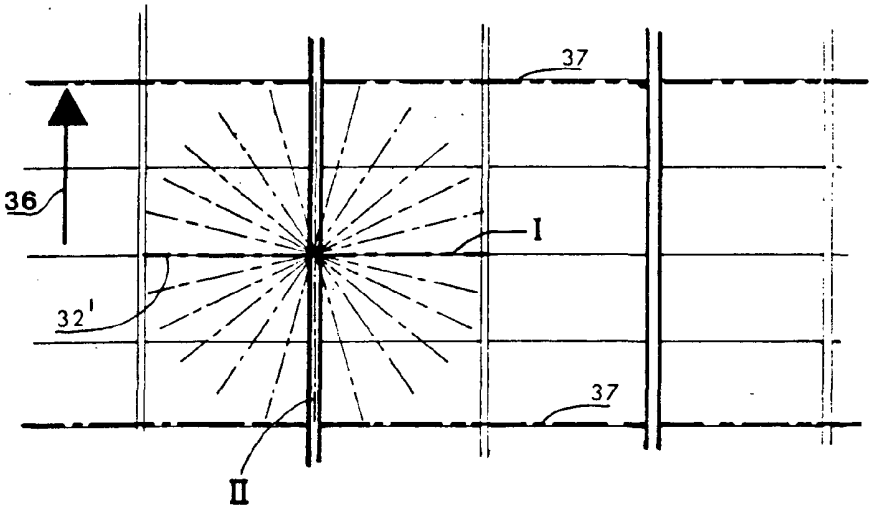


Fig. 10

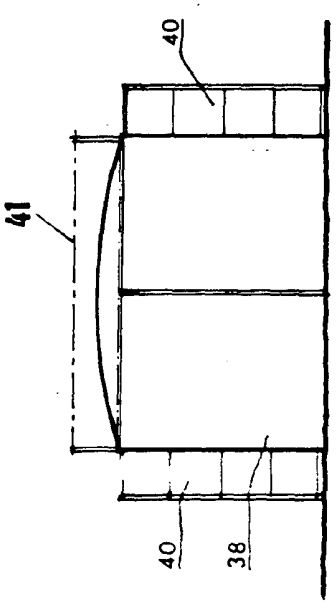


Fig.12

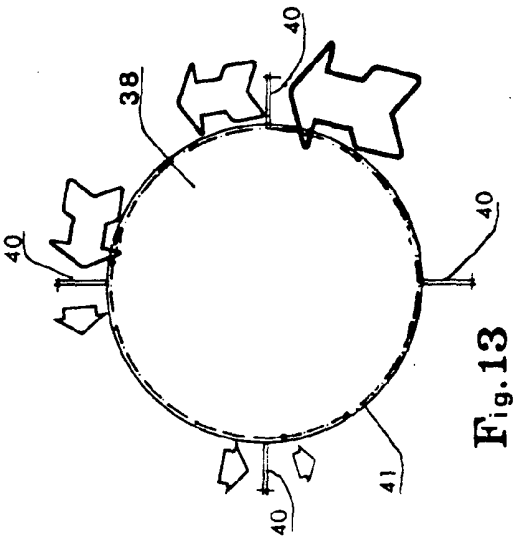


Fig.13

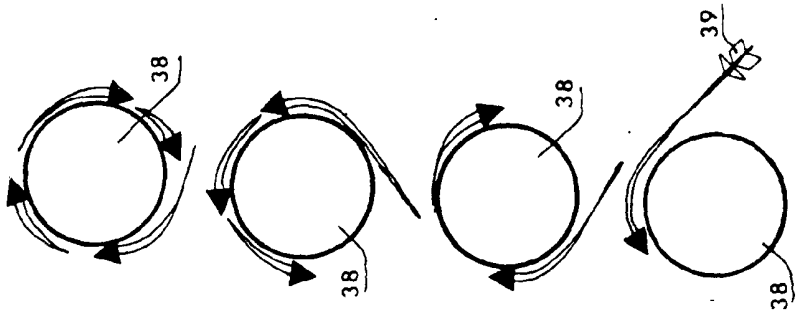


Fig.11

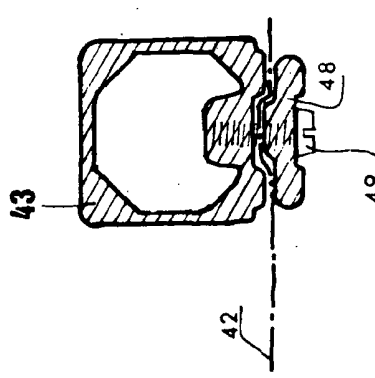


Fig.15

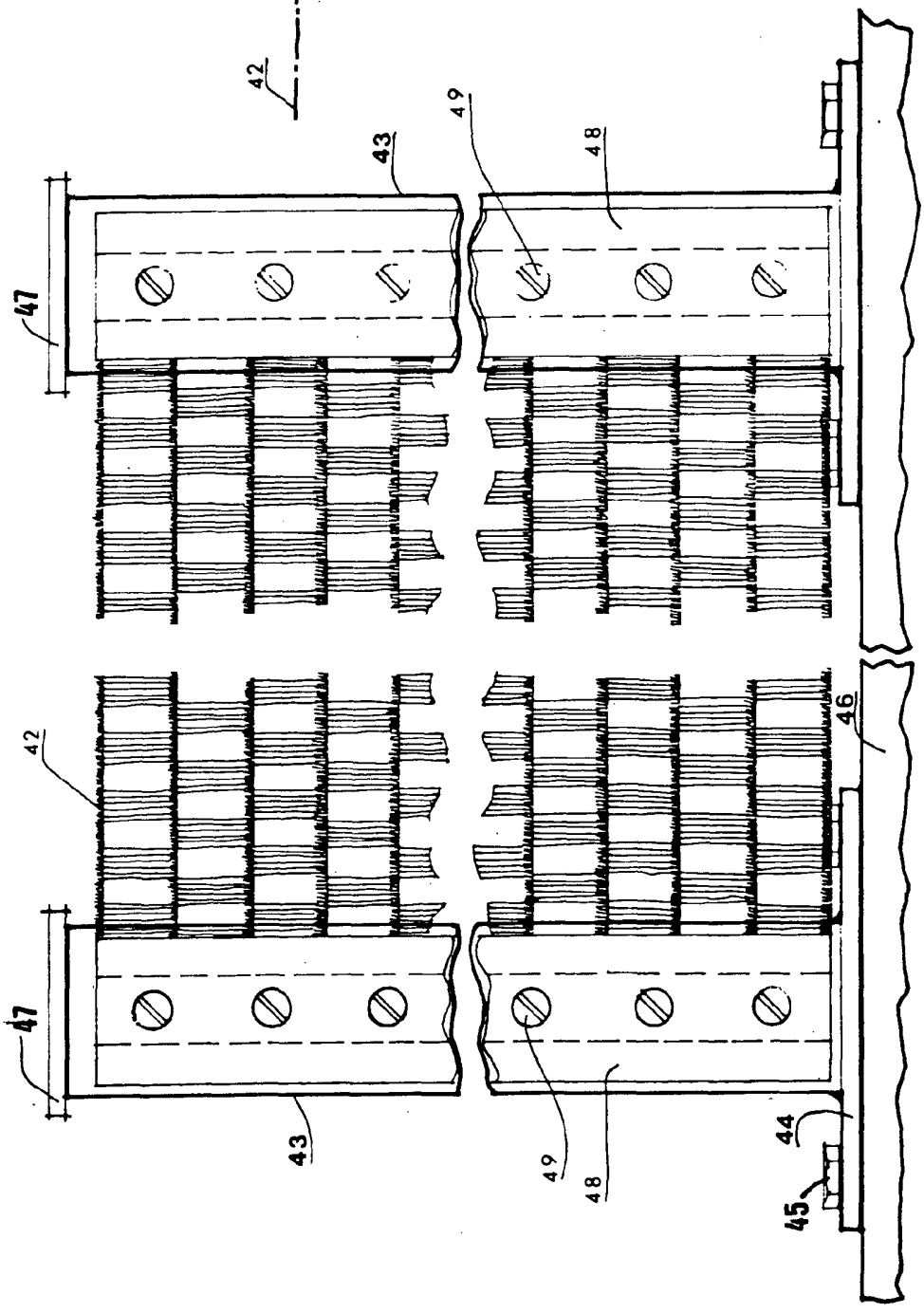


Fig.14