



SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 69895

C (45) Patentti myönnetty
Patent beviljat 1915.10

(51) Kv.lk.4/Int.Cl.4 E 04 B 1/92

(21) Patentihakemus — Patentansökning	812948
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	22.09.81
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag	19.01.81
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	22.09.81
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.12.85
(86) Kv. hakemus - - Int. ansökan	PCT/SE81/00010
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	22.01.80

Ruotsi-Sverige(SE) 8000488-0

(71)(72) Magnus Hubert Bogislav von Platen, Sjödiken 19, 233 00 Svedala,
Ruotsi-Sverige(SE)

(74) Oy Kolster Ab

(54) Menetelmä ja väline rakennuksen tai sitä vastaavan lämmönkulutuksen vähentämistä varten - Sätt och anordning för nedbringning av värme-förbrukningen i en byggnad eller liknande

(57) Tiivistelmä

Menetelmä vähentää rakennuksen tai vastaavan lämmönkulutusta. Tämä saadaan aikaan siten, että tuulen aiheuttamaa ilman liikettä rakennuksen tai vastaavan ulkopinnalla rajoitetaan ilmaaläpäisevillä suojilla, jotka sijoitetaan lähelle rakennuksen tai sitä vastaavan ulkopintaa. Ne voidaan sijoittaa myös läheisten rakennusten tai niitä vastaavien ulkopinnoille. Suojat sijoitetaan olennaisesti suoraan kulmaan mainituilla pinnoilla vallitsevaan tuuleen nähden. Keksintö liittyy myös menetelmän toteuttamisvälineeseen, joka käsittää yhden tai useamman ilmaaläpäisevän tuulisuojan, joka kiinnitetään rakennukseen tai sitä vastaavaan.

(57) Sammandrag

Uppfinningen avser ett sätt för nedbringning av värme-förbrukningen i en byggnad eller liknande. Detta åstadkommes genom ett den genom fria vindar förorsakade luftrörelsen tätt intill utvändiga ytor på byggnaden eller liknande reduceras medelst luftgenomsläppliga skärmar, som appliceras tätt intill utvändiga ytor på byggnaden eller liknande. De kan också appliceras tätt intill utvändiga ytor på annan angränsande byggnad eller liknande. Skärmarna anordnas huvudsakligen på tvärren av den dominerande riktningen på de fria vindarna längs de sistnämnda ytorna.

Uppfinningen avser också en anordning för utövning av sättet, bestående av en eller flera luftgenomsläppliga vindskärmar, som är anbragta på byggnaden eller liknande.

Menetelmä ja väline rakennuksen tai sitä vastaavan lämmön-
kulutuksen vähentämistä varten

Tämä keksintö liittyy menetelmään vähentää lämmönku-
5 lutusta rakennuksessa tai sitä vastaavassa.

Keksintö liittyy myös laitteeseen, jolla menetelmä
voidaan panna täytäntöön.

Energian hinnan nousu ja siitä johtuva tehostunut
energiansäästö ovat johtaneet siihen, että asuintalot py-
10 ritään tekemään mahdollisimman vähän energiaa kuluttaviksi.
Tämä tehdään mieluummin vähentämällä lämmönsiirtohäviöitä
seinien ja katon kautta, mikä tapahtuu parantamalla eris-
tystä, asentamalla kaksoisikkunat jne., toisin sanoen pa-
rantamalla talon rakenteen K-arvoa, mutta se voidaan myös
15 tehdä pienentämällä tuuletushäviöitä ja ilmavuotoja, mikä
tapahtuu ottamalla talteen lämpö tuuletusjärjestelmässä tai
tukkimalla raot ikkunoissa ja ovissa sekä samoin kuin muut
tarpeettomat ilmakehanavat.

Tiedetään hyvin, että sisäilman pitämiseen jossain
20 tietyssä lämpötilassa tarvitaan tehokkaampaa lämmitystä
tuulella kuin tyynellä, vaikka ulkolämpötila olisikin sa-
ma, mikä johtuu "vedon" lisääntymisestä rakennuksessa tuu-
lella. Tästä on ollut seurauksena, että taloissa käytetään
tuulisuojuksia vallitsevan tuulen puoleisissa ikkunoissa,
25 mihin tarkoitukseen on jo kauan käytetty myös pensasaitoja
ja vastaavia. Viime aikoina on lisäksi alettu käyttää kei-
notekoisia tuulisuojia, kuten verkkoja, joihin on yhdistet-
ty kasvillisuusverho, ja näitä on käytetty erityisesti kas-
vihuoneissa. Tuulisuojat sijoitetaan maastoon talon ympä-
30 rille sopivalle etäisyydelle, niin että talo jää tuulisuo-
jan varjoon.

Keksintö perustuu sen tosiasian tuntemukselle, että
tuuli ei ainoastaan lisää "vetoa" talossa aiheuttaen siten
suurempia tuuletushäviöitä ja ilmavuotoja, vaan vaikuttaa
35 myös suuresti siirtohäviöihin talon seinissä ja katossa,
niin että pelkästään rakennuksen tekninen rakenne ei rat-
kaise siirtohäviöiden suuruutta. Talon eri pinnoista alkaa

virrata lämpöä ympäröivään ilmaan heti, kun pintojen lämpötila on korkeampi kuin ympäröivän ilman. Lämmön siirtyminen kasvaa lämpötilaeron mukana ja seinien ja katon ulkopinnoille kehittyy konvektiovirta, jonka nopeus nousee lämpötilaeron mukana. Keksijän havaintojen mukaan liikkuu talon pintojen läheisyydessä oleva ilma tuulen voimistuessa nopeammin kuin edellä mainittu luonnollinen konvektio, jolloin siirtymähäviöt myös kasvavat huomattavasti, koska lämmitetyn ilman ulkokerros, joka tyynellä säällä on välittömästi talon ulkopinnalla ja pienentää lämmönsiirtymistä, pyyhkiytyy nopeammin tai hitaammin pois pintaa myöten kulkevan il-mavirran vaikutuksesta, niin että siirtohäviöt kasvavat.

On yleisesti tunnettua, että paikallaanoleva ilma muodostaa erinomaisen lämmöneristyksen ja sen vuoksi on tärkeää, että siirtohäviöiden pienentämiseksi voidaan muodostaa lämmitetyn tai jäähdytetyn rakennuksen ympärille mahdollisimman paksu ilmakerros. Sitä vastoin ei ole välttämätöntä, että tämä paikallaan tai melkein paikallaan pysyvä ilmakerros muodostetaan rakennuksen vaippaan. Ilmakerros on tehokkaampi vaipan ulkopuolella, koska auringon arvokasta säteilyenergiaa ei estetä, jos paikallaanpysyvä ilma ei ole jonkin toisen materiaalin, kuten lasivillan, muovin jne. sisällä, kuten jos rakennuksen vaippa on eristetty normaallilla tavalla, jolloin säteily estyy sitä tehokkaammin, mitä tehokkaampi eristys on. Tämä on asianlaita etenkin kasvihuoneista puhuttaessa.

Jotta tuulen vaikutukset lämpötilaan saataisiin huomattavasti vähenemään tai parhaassa tapauksessa olennaisesti poistettua, on keksinnön mukaisella menetelmällä lämmönkulutuksen vähentämistä varten rakennuksessa tai vastaavassa, erityisesti asuinrakennuksessa, patenttivaatimuksessa 1 mainitut piirteet.

Keksintö liittyy myös patenttivaatimuksen 3 mukaiseen välineeseen menetelmän täytäntöönpanoa varten.

Tuulisuojusten asentaminen rakennuksiin ei sinänsä ole uutta. Siten on norjalaisessa kuulutusjulkaisussa nro 131 399 selitetty alipaineen estämistä tasaka-

toissa tai hiukan kaltevissa katoissa, joiden ulkoreuna päättyy pystysuoraan osaan, joka muodostaa talon seinän jatkeen. Väline käsittää ohjauspinnan, jonka muodostaa pystysuoran osan yläpuolella oleva osa, joka on siitä erillään, 5 niin että osa tuulesta, joka pakotetaan ylös pitkin seinää ja pystyosaa, ohjautuu ohjauspinnan vaikutuksesta katon yli. Tämän tarkoituksena on, että käytettäessä nimenomaista kattorakennetta, johon selityksessä viitataan, katto ei kokonaan tai osittain repeydy auki katon päälle kehittyvän 10 alipaineen vaikutuksesta.

Saksalaisessa kuulutusjulkaisussa nro 2 317 545 selitetään välinettä tuulen aiheuttamien imuvoimien vähentämistä tai poistoa varten tasakatoissa tai hiukan kaltevissa katoissa. Sellainen väline käsittää häiriö- 15 elementit, jotka ulottuvat katon reunan yli ja joiden tehtävänä on häiritä tuulen virtausolosuhteita, samalla kun ne pienentävät pyörteilyä tai poistavat sen. Häiriöelementit voivat olla muodoltaan ilmaaläpäiseviä ristikkoja.

Siten liittyy kumpikin ennaltatunnettu tapa suojusten käyttöön erityisiä kattorakenteita varten, jotta tuulen dynaaminen vaikutus kattorakenteeseen vähenisi. Toisaalta ei näissä ehdotuksissa ole huomioitu tuulen lämpövaikutusta, eikä ole ehdotettu tapaa rakennusten tai vastaavien lämmönkulutuksen vähentämiseksi tämän lämpövaikutuksen avulla. 25

Keksintöä selitetään seuraavassa yksityiskohtaisemmin viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 on graafinen esitys, joka kuvaa erään talon lämmönkulutusta,

30 kuvio 2 on pystykaaviokuva talosta, ja esittää talon ympärillä puhaltavan tuulen aiheuttamia virtauksia,

kuvio 3 on kuviota 2 vastaava kuva, jossa katolle on sijoitettu tuulisuoijat vähentämään tuulen lämpövaikutusta talon energiankulutukseen,

35 kuvio 4 on kaavamainen perspektiivikuva talosta, jonka katolle ja julkisivuihin on asennettu keksinnön mukaiset tuulisuoijat,

kuvio 5 on kaavamainen tasokuva useista taloista, missä näkyy ilmavirtoja sekä keksinnön mukaisen välineen eräs muu suoritusmuoto,

5 kuvio 6 on kaavamainen perspektiivikuva kasvihuoneesta, jossa näkyvät ilmavirrat kasvihuoneen katon yllä,

 kuvio 7 on osittainen perspektiivikuva kuvion 6 kasvihuoneesta, joka on varustettu keksinnön mukaisella välineellä,

10 kuvio 8 on suurennettu kuva kuvion 7 kasvihuoneen päädyistä,

 kuvio 9 kuvion 8 kaltainen kaavamainen osakuva, jossa näkyy keksinnön mukainen muunnettu suoritusmuoto,

 kuvio 10 on kaavamainen, osittainen tasokuva kuvion 9 välineestä,

15 kuvio 11 on kaavamainen tasokuva, joka esittää useaa sylinterin muotoista öljysäiliötä,

 kuvio 12 on sivukuva yksittäisestä öljysäiliöstä, joka on varustettu laitteella keksinnön mukaisen menetelmän käyttämistä varten,

20 kuvio 13 on tasokuva kuvion 12 öljysäiliöstä,

 kuvio 14 on katkaistu pystykuva tuulisuojan eräästä rakenteellisesta suoritusmuodosta ja

 kuvio 15 on kuvion 14 tuulisuojan erään salon poikileikkaus.

25 Kuten alussa todettiin, ei tuuli vaikuta pelkästään tuuletushäviöihin ja ilmavuotoihin, vaan myös seinien ja katon kautta tapahtuviin siirtohäviöihin. Tuulen aiheuttamat lämpöhäviöt vaihtelevat luonnollisesti tapaus tapaukselta, koska ne riippuvat talon rakenteesta ja sijainnista, minkä lisäksi tuulen osuus kokonaislämpöhäviöistä riippuu
30 siitä, miten tuulisella alueella talo sijaitsee. Kuvion 1 graafinen kaavio, johon ensin viitataan, liittyy erityisen erillisenä sijaitsevaan, eteläruotsalaiseen taloon ja se perustuu mittauksiin, jotka on suoritettu lokakuusta touko-
35 kuuhun kestäväällä lämmityskaudella. Kaaviossa ilmoitetaan sisä- ja ulkolämpötilan ero, ΔT , Celsiusasteina vaaka-akselilla, kun taas vuorokautinen energiankulutus kilowatti-

tunteina näkyy kahdella pystyakselilla (kWh/24 h). Sitä osaa energiankulutuksessa, joka liittyy taloudenhoitoon ja vesijohtoveteen, kuvataan vaakasuoralla katkopilkkuviivalla A. Tämä energianhäviö riippuu varsin vähän kulloinkin vallitsevista lämpötila- ja tuuliolosuhteista. Tämän energianhäviön lisäksi tulevat energianhäviöt, joita edustavat seinien ja katon kautta tapahtuvat siirtohäviöt ja joita tyynen sään suhteen merkitään katkopisteviivalla B. Kuten helposti voidaan nähdä, riippuu tämä energianhäviö vallitsevien lämpötilanerojen lisäksi tuulesta, mikä esitetään viivan B yläpuolella olevilla katkopisteviivoilla 1-10, joissa viivojen päällä olevat numerot vastaavasti edustavat tuulen nopeutta sekuntimetreinä. Kuten voidaan nähdä, muodostaa tuulen aiheuttama energianhäviö viivan B yläpuolelle merkittävän osan energian kokonaiskulutuksesta. Se käsittää kahdentyyppistä häviötä, joista toinen on tuulen lämpövaikutuksesta aiheutuvat siirtohäviöt ja toinen tuuletushäviöt. Siirtymähäviöt kasvavat voimakkaasti jo alhaisillakin tuulen nopeuksilla, kun taas tuuletushäviöt nousevat nopeasti vasta tuulen nopeuden ollessa korkea. Yhdistettyinä muodostavat kaksi tuulesta riippuvaista lämpöhäviötä yhdistelmän, joka muodattaa kaavaa

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

jossa

25 ΔT on ulko- ja sisälämpötilan ero Celsiusasteissa

V on tuulen sekuntimetrinopeus

A on vakio

Q on lämpöhäviö kWh/24 h

Hyvin eristetyssä ja tiivistetyssä talossa, johon graafinen esitys viittaa, liittyvät tuulen aiheuttamat lämpöhäviöt lähinnä tuulen aiheuttamiin siirtohäviöihin. Tuulen aiheuttama energianhäviö muodostaa kaikkien olemassa olevien lämpötilanerojen ΔT vallitessa sellaisen merkittävän osan energian kokonaiskulutuksesta, että on vähintäänkin oikeutettua kiinnittää huomio energiankulutuksen tähän osaan ja pyrkiä pienentämään sitä, mikä voidaan tehdä tätä keksintöä hyväksikäyttämällä investoimalla summia, jotka ovat merkityksettömiä tulokseen verrattuna.

Kuvio 2, johon nyt viitataan, esittää ilman liikettä rakennuksen 11 ympärillä silloin, kun tuulen suunta on nuolen 12 mukainen. Tuulen puolella, siis kuviossa 2, näkyvän rakennuksen oikealla puolella, kehittyy ylipaine, joka aiheuttaa tuulen nopeuden lisääntymisen rakennuksen ympärillä, mutta erityisesti sen katon yläpuolella. Rakennuksen suojanpuoleisella sivulla, joka on kuviossa 2 vasemmalla, syntyy alipaine. On erittäin vaikeaa tiivistää rakennusta näiden paine-erojen vallitessa. Seurauksena tästä on, että esiintyy suuria tuuletushäviöitä, samoin kuin suuria ilmavuotoja tahattoman tuuletuksen muodossa, jotka häviöt kasvavat tuulen nopeuden mukana.

Tärkeämpää kuitenkin on, että suojanpuolella vallitseva alipaine saa alkuun ilmavirran, joka pyrkii tasoittamaan paine-eroa. Ympäristöstä virtaa kylmää ilmaa, jota rakennus ei siis ole voinut lämmittää. Lämpimän ilman uloin kerros, joka tyynellä säällä on välittömästi rakennuksen ulkopinnan läheisyydessä ja estää lämmönsiirtoa, pyyhkiytyy pois, mistä on seurauksena, että siirtohäviöt kasvavat.

Käyttämällä tuulisuojia kuvion 3 esittämällä tavalla, voidaan ilmavirtaan vaikuttaa tuulen aiheuttamien häviöiden pienentämiseksi sekä tuuletushäviöiden ja ilmavuotojen vähentämiseksi. Rakennuksen katolle on asennettu kaksi tuulisuojaa 13 ja 14. Tuulisuojat eivät vaikuta tuulenpuoleisen sivun ylipaineeseen, mutta toisaalta on suojanpuolen alipaine huomattavasti pienempi johtuen korkealle sijoitettujen tuulisuojien 13 ja 14 vaikutuksesta. Jos oletetaan, että tuulisuojien huokoisuus on noin 50 %, laskee tuulen nopeus sen kulkiessa ensimmäisen tuulisuojan 13 läpi noin 50 % ja kulkiessaan toisen tuulisuojan 14 läpi, alenee tuulen jo alentunut nopeus 25 %:iin vapaan tuulen nopeudesta. Suoritetuissa kokeissa todettiin, että parhaat tulokset saavutetaan, kun tuulensuojus aiheuttaa 40-60 %:n vähennyksen tuulessa. Tuulisuojien 13 ja 14 avulla voidaan saada aikaan tuulensuoja-alueet 15 ja 16, joiden ylärajaa kuvaa katkoviiva 17.

Johtuen siitä, että tuulisuojat on sijoitettu kuvion 3 esittämällä tavalla, voidaan säästää merkittäviä lämmitysenergiämääriä. Keksinnön avulla voidaan sen vuoksi välttää vanha vakiovirhe menetelmässä arvioida rakennuksen
 5 niitä häviöitä, joissa tuulen vaikutusta ei ole huomioitu määriteltäessä lämmönsiirtokerrointa eli ns. K-arvoa.

Tuulisuojat 13 ja 14 saattavat käsittää kaupassasaa-
 tavia tuuliverkkotyyppisiä. Tekstiilimateriaalista, kuten Julius Koch'in Kööpenhaminassa, Tanskassa, valmistetut ver-
 10 kot voidaan kiinnittää pystysuoraan paalujen väliin tai kehyksiin, mutta on myös mahdollista käyttää metalliverkkoja tai seuloja tuulisuojina. Tuulensuojan teho, ns. suojavaikutus, jota voidaan merkitä kirjaimella r, lasketaan suhteesta

15

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

jossa

V = vapaan tuulen nopeus m/s

20

V_r = tuulen nopeus tuulisuojan jälkeen m/s

Suojavaikutus ilmaistaan prosentteina vapaan tuulen nopeudesta.

Tuulisuojien energiaasäästävää vaikutusta voidaan lisätä varustamalla rakennus useammilla tuulisuojilla, kuten kuviossa 4 esitetään. Tämän kuvion mukaisesti on rakennuksen katolle sijoitettu suorakaiteen muotoinen tuulisuoja 18, kun taas molemmissa julkisivuissa on sekä vaakasuorat tuulisuojat 19 että pystysuorat tuulisuojat 20, jotka ulkonevat olennaisesti kohtisuoraan julkisivuista. Pää-
 25 dyt voidaan myös varustaa tuulisuojilla vastaavasti. Riippumatta siitä, miltä suunnalta tuulee, laskee tuulen nopeus tällä järjestelyllä rakennuksen ulkopinnoilla, mikä alentaa siirtohäviöitä.

Kuviossa 5 esitetään toinen tilanne, jossa suojan
 35 puoleiset vyöhykkeet saadaan aikaan tuulisuojilla. Kuviossa näkyy kolme rakennusta 21, 22 ja 23. Rakennuksessa 21 ei ole tuulisuojia, ja ilma liikkuu normaalisti tuulen

nopeuden ja pyörteilyn kasvaessa kohti rakennuksia 21 ja 22, kuten nuolet osoittavat. Sellainen virtaus edellyttää runsaasti energiaa, koska lämmin ilmakerros rakennusten ulkopintojen lähellä puhaltuu pois, mistä on seurauksena, 5 että lämmönsiirron vastus alenee ja siirtohäviöt kasvavat. Rakennus 22, joka on rakennuksen 21 jatkeena, on alttiina suurelle tuulen nopeudelle, joka kehittyy pitkin rakennuksen 21 julkisivua ja kärsii siten pahasti.

Kuviossa 5 on rakennus 23 varustettu tuulisuojilla 10 25, 26 ja 27, jotka ulkonevat olennaisesti suorassa kulmassa rakennuksen 23 julkisivusta ja jotka ovat toisistaan erillään julkisivun pituussuunnassa. Tuulisuojien sopivia kiinnityskohteita ovat parvekkeiden sivuosat, koska tällöin suojat ulottuvat mahdollisimman etäälle julkisivusta, ja 15 tuulensuojavyöhykkeet ovat suuremmat. Kolme tuulensuojaa muodostavat tuulensuojavyöhykkeet 28, 29 ja 30, joiden ulkorajaa merkitään katkoviivalla 31. Tuulen nopeus laskee pitkin rakennuksen 23 julkisivua kolmen tuulensuojan vaikutuksesta, niin että rakennuksen 23 jatkeena oleva rakennus 22 ei joudu alttiiksi kasvavalle tuulen nopeudelle eikä 20 siihen liittyville lämpöhäviöille. On selvää, että kuvion 5 kaikki rakennukset voidaan varustaa tuulisuojilla kuvioiden 3 ja 4 mukaisesti.

Erityisesti kasvihuoneet ja kuivaamot vaativat paljon energiaa kylmässä ilmastossa ja tämän energian pitää 25 lämmitysjärjestelmän tuottaa sinä pitkänä aikana vuodesta, jolloin auringon säteily ei riitä ylläpitämään tarvittavaa lämpötilaa kasvihuoneessa. Tuulisuojat ovat varsin käyttökelpoisia muodostamaan tuulensuojavyöhykkeitä, erityisesti, 30 koska kasvihuoneiden K-arvo on erittäin huono. Nykyään käytetään kasvien muodostamia tuulisuojia, mutta esiintyy myös tekosuojia, jotka silloin ankkuroidaan maahan tietyille etäisyydelle varsinaisesta kasvihuoneesta tai kasvihuoner ryhmästä. Etäisyyden tulee olla riittävä, niin että tuulisuojat eivät haittaa auringon säteilyä. Maahan ankkuroi- 35 duilla tuulisuojilla on monia varjopuolia: rakenteen korkeus on huomattava, maksimimomentti maanpinnalla on suuri,

mistä johtuu, että kustannukset ovat verrattain korkeat säästettyä kilowattituntia kohti.

Kuviossa 6 nähdään tavanomainen kasvihuoneryhmä (Venlo). Tämän tyyppisissä kasvihuoneissa on harjakatot ja kun useita kasvihuoneita on sijoitettu ryhmään, kuten kuviossa 6 näkyy, muodostuu vierekkäisten harjakattojen 34 väliin kuvetaitteet 33 ja ilmapirrret kanavoituvat näihin kuvetaitteisiin ja kulkevat pitkin niitä, kuten kuvion 6 nuolet osoittavat.

Kuvioissa 7 ja 8 esitetään, miten keksintöä voidaan käyttää hyväksi kuviossa 6 esitetyn kaltaisessa kasvihuoneryhmässä. Vierekkäisten harjakattojen 34 välisissä kuvetaitteissa 33 on tuulisuojat 32, jotka ovat kolmikulmaiset ja jotka estävät ilmaa liikkumasta kuvetaitteiden läpi ja pyyhkäisemästä pois lämmintä ilmaa, joka on lähellä harjakattojen ulkopintaa. Siten ovat tuulisuojat tässä tapauksessa suhteellisen pieniä ja ne saattavat olla toistensa suhteen hiukan limittäin viereisissä kuvetaitteissa, kuten kuviossa 7 näkyy, niin että ne vähemmän haittaavat kasvihuoneeseen kohdistuvaa auringonsäteilyä. Kukin tuulisuojus vähentää tuulen nopeutta noin 50 %, niin että ilma kuvetaitteissa pysyy melkein paikallaan sen jälkeen, kun se on läpäissyt riittävän lukumäärän tuulisuojia. Kun tämä tilanne saavutetaan, pienenevät kasvihuoneen katon siirtymähäviöt huomattavasti ja ei-toivottu tuuletus on lähes tyystin lakannut.

Tuulisuojat voidaan sijoittaa ja kiinnittää kuvioiden 7 ja 8 esittämällä tavalla kasvihuoneiden ohella myös muihin harjakattoisiin rakennuksiin, joissa on kattoikkunat.

Kun esimerkiksi kasvihuoneisiin asennetaan pienet tuulisuojat 32, voidaan ne varustaa saranoilla, niin että ne voivat seurata auringon kiertoa ja että säteilyhäviöt jäävät mahdollisimman pieniksi.

Kuvioissa 9 ja 10 nähdään tällainen rakenne. Tässä on tuulisuojat 32' saranoitu laakereilla 35 kahden harjakaton 34 välissä olevan kuvetaitteen 33 pohjaan kiertymään

olennaisesti pystysuoran akselin ympäri. Tällä tavoin voidaan tuulisuoja 32' säätää eri asentoihin riippuen senhetkisestä aurinkosäteilystä, niin että tuulisuoijat varjostavat kasvihuoneen sisätiloja mahdollisimman vähän. Jos oletetaan, että kuvion 10 nuoli 36 osoittaa pohjoiseen, säädetään tuulisuoja 32' itä-länsisuuntaan aamulla kello 6, ja tätä suuntaa kuvaa I kuviossa 10. Tuulisuojaa käännetään sitten myötäpäivään kuvion 10 mukaisesti liittyen auringon kiertoon taivaalla, niin että saavutetaan pohjois-eteläasento keskipäivällä, jota merkitään numerolla II sekä palataan asentoon I kello kuudelta illalla. Tuulisuojaa voidaan helposti säätää automaattisesti ajastetulla servolaitteella. Kuvioden 9 ja 10 suoritusmuodoissa on tuulisuojiin 32' lisätty tuulisuoijat 37 harjakattojen 34 harjoilla ja niissä on osat, jotka jatkuvat alaspäin pitkin katon harjaa. Tuulisuoijat 37 ovat kiinteitä, koska ne ovat huomattavasti pienempiä kuin tuulisuoijat 32' ja varjostavat mitättömän vähän kasvihuoneen sisätilaa.

Kun tuulisuojia käytetään harjakatoissa, on todettu, että tuulisuojien optimiväli on 4-6 kertaa tuulisuojien korkeus mitattuna harjakattojen välisen kuvetaitteen alhaisimmasta kohdasta tuulisuoijan ylimpään reunaan.

Keksinnön yhteydessä ei rakennus tai vastaava viittaa tavanomaisiin lämmitettäviin taloihin, vaan myös muihin rakenteisiin, jotka eivät ole käsitteen varsinaisessa mielessä rakennuksia, mutta joissa halutaan säästää lämpöä tuulen aiheuttamilta lämpöhäviöiltä. Esimerkkejä tällaisista rakenteista ovat öljysäiliöt, joissa öljyä varastoidaan lämmitettynä.

Kuviossa 11, johon nyt viitataan, näkyy joukko sylinterin muotoisia öljysäiliöitä 38. Kun tuuli puhaltaa näitä säiliöitä vasten nuolen 39 suunnassa, muodostuu säiliöiden ympärille kuvion 11 nuolien esittämiä ilmavirtoja. Samalla tavalla kuin edellä on esitetty, puhaltuu säiliöitä ympäröivä lämmin ilmakerros pois, minkä seurauksena siirtymähäviö kasvaa.

Kuviot 12 ja 13 esittävät, miten keksintöä sovelletaan tuulen aiheuttamien siirtohäviöiden pienentämiseen. Tuulisuojat 40 on sijoitettu 90° välein sylinterin muotoisen säiliön seinälle, ja ne ulkonevat siitä säteen suuntaan, kun taas tuulisuoja 41 on sijoitettu säiliön ympärille, pitkin sen kehää. Öljysäiliötä ympäröivä tuuli menettää jatkuvasti nopeuttaan, kun se kulkee tuulensuojien 40 läpi, kuten nuolet kuviossa 13 osoittavat. Edellä esitetyllä tavalla alentaa tuulisuoja 41 säiliön yli puhaltavan tuulen nopeutta.

Kuten aikaisemmin on todettu, voivat tuulisuojat käsittää tekstiileistä tai metallista tehtyjä tuuliverkkoja, jotka on kiinnitetty paalujen väliin tai kehyksiin. Normaalille suunnittelijalle ei tällaisen tuulisuojan suunnittelu tuota suuriakaan vaikeuksia, mutta täydellisyyden vuoksi esitetään tämän keksinnön menetelmää soveltava tuulisuoja kuvioissa 14 ja 15.

Aikaisemmin mainittu Ritza-tyyppinen tuuliverkko 42 on kiinnitetty kahden pylvään 43 väliin, joiden poikkipinta on ontto. Pylväiden yksi pää on kiinnitetty tukilevyyn 44, joka on kiinnitetty pulteilla rakennukseen 46, johon tuulisuoja on asennettu. Pylvään toisen pään sulkee pääty 47. Tuuliverkon 42 kiinnittää pylväisiin kisko 48, joka on kiinnitetty paaluun ruuveilla 49, niin että tuuliverkko tarttuu kiskon ja pylvään väliin. Koska tuuliverkko 42 ja siten paalut 43 ovat kovassa tuulessa alttiina suurille kuormituksille, saattaa olla tarpeellista tukea paalut 43.

Tuuliverkko voidaan kiinnittää samalla tavoin kehykseen, kuten on tarpeellista käytettäessä tuuliverkkoja harja- ja kattorakennuksissa kuvioiden 7-10 mukaisesti. On myös mahdollista käyttää ristikkoja, jotka ovat sinänsä jäykkiä tai reikälevyjä tuulisuojina. Keksinnön mukaiset tuulisuojat voivat myös olla osana varsinaisesta talon rakenteesta. Esimerkiksi parvekkeet voivat olla sen muotoisia, että ne muodostavat tuulisuojia ja saavat aikaan tuulensuojia rakennuksen julkisivulla. Myöskin, kun perusparan-

netaan kerrostaloja, voidaan parvekerakenteet menestyksellä yhdistää tuulisuojiin.

Vähentämällä keksinnön mukaisesti tuulen aiheuttamia energiahäviöitä merkitsee sitä, että energiansäästö
5 voidaan tehdä halvimalla mahdollisella tavalla, koska tuulisuojien asentamisen edellyttämä investointi on vähäinen verrattuna aikaansaatuun energiansäästöön. Keksinnön lisäetuna on, että sitä voidaan samoin kustannuksin käyttää sekä olemassaolevissa että uusissa rakennuksissa. Useissa
10 tapauksissa voidaan tuulisuojat yhdistää rakennuksen arkkitehtoniseen suunnitteluun.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä lämmönkulutuksen vähentämiseksi rakennuksessa tai sitä vastaavassa, t u n n e t t u siitä, että
5 vapaiden tuulien aiheuttamaa ilman liikettä rakennuksen ulkopinnoilla tai vastaavilla vähennetään joukolla keskinäisesti välimatkan päähän toisistaan poikittaissuunnassaan sovitettuja, pääasiallisesti yhdensuuntaisia ilmaa läpäiseviä varjostimia (13,14,18,19,20,25,26,27,32,32',37), jotka
10 sijoitetaan rakennuksen tai vastaavan ulkopinnalle tai läheiseen rakennukseen tai vastaavaan olennaisesti poikittain viimeksi mainituilla pinnoilla pääasiallisesti vallitsevan tuulen suhteen, jolloin kukin varjostin aikansaa tuulennopeuden 40-60 %:n vähennyksen.

15 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että suojat kiinnitetään sen rakennuksen tai vastaavan pinnoille, joilla ilman nopeutta edellytetään laskettavan.

3. Väline lämmönkulutuksen vähentämiseksi rakennuksessa tai vastaavassa, jossa käytetään patenttivaatimuksen
20 1 tai 2 mukaista menetelmää, t u n n e t t u siitä, että rakennukseen tai vastaavaan on kiinnitetty yksi tai useampia ilmaa läpäiseviä tuulisuojia (13,14,18,19,20,25,26,27,32,32',40,41) jotka ulkonevat olennaisesti suorassa kulmassa rakennuksen yhdestä tai useammasta ulkopinnasta.
25

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen väline, t u n n e t t u siitä, että tuulisuojat (19,20,25,26,27,40) ovat olennaisesti pystysuoria ja/tai olennaisesti vaakasuoria yhdellä tai useammalla rakennuksen sivupinnalla
30 pitkin kyseessä olevan sivupinnan olennaisesti koko korkeutta tai leveyttä.

5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen väline, t u n n e t t u siitä, että tuulisuojat (18,41) on sijoitettu rakennuksen katolle pitkin sen ulkokehää.

35 6. Patenttivaatimuksen 3 mukainen väline harjakattoista rakennusta, kuten kasvihuonetta, varten, jossa har-

jakatot (34) ovat rinnan, t u n n e t t u siitä, että tuulisuojat (32, 32') on sijoitettu harjakattojen (34) välisiin kuvetaitteisiin (33).

5 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen väline, t u n n e t t u siitä, että kuvetaitteissa olevat tuulisuojat (32') on sijoitettu vuorotellen harjakattojen (34) harjoilla olevien tuulisuojien (37) kanssa.

10 8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen väline, t u n n e t t u siitä, että tuulisuojat (32') on asennettu niveltäviksi kulloisenkin aurinkosäteilyn mukaan.

9. Jonkin patenttivaatimuksen 3-8 mukainen väline, t u n n e t t u siitä, että useat tuulisuojat (32), jotka ovat olennaisesti yhdensuuntaisia, on sijoitettu väleille, jotka vastaavat 4-6 -kertaista tuulisuojan korkeutta.

15 10. Jonkin patenttivaatimuksen 3-9 mukainen väline, t u n n e t t u siitä, että kiinteät verkot (42) muodostavat tuulisuojat.

Patentkrav

1. Förfarande för nedbringning av värmeförbrukningen i en byggnad eller liknande, k ä n n e t e c k n a t därav, att den genom fria vindar förorsakade luftrörelsen tätt intill utvändiga ytor på byggnaden eller liknande reduceras medelst ett flertal på inbördes avstånd i sin tvärriktning anordnade, huvudsakligen parallella luftgenomsläppliga skärmar (13, 14, 18, 19, 20, 25, 26, 27, 32, 32', 37), som appliceras tätt intill utvändiga ytor på byggnaden eller liknande eller på annan angränsande byggnad eller liknande huvudsakligen på tvären av den dominerande riktningen på de fria vindarna längs de sistnämnda ytorna, varvid skärmarna var och en åstadkommer en reduktion av vindhastigheten på 40 - 60 %.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att skärmarna appliceras på de ytor på byggnaden eller liknande, intill vilka luftrörelserna skall reduceras.

3. Anordning för nedbringning av värmeförbrukningen i en byggnad eller liknande genom utövning av sättet enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att en eller flera luftgenomsläppliga vindskärmar (13, 14, 18, 19, 20, 25, 26, 27, 32, 32', 40, 41) är anbragta på byggnaden eller liknande, utskjutande huvudsakligen vinkelrätt från en eller flera av byggnadens utvändiga ytor.

4. Anordning enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att vindskärmarna (19, 20, 25, 26, 27, 40) är anordnade huvudsakligen vertikalt och/eller huvudsakligen horisontellt på en eller flera sidoytor på byggnaden över huvudsakligen hela höjden resp. bredden hos den ifrågavarande sidoytan.

5. Anordning enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att vindskärmarna (13, 41) är anordnade på byggnadens tak utmed dettas periferi.

6. Anordning enligt patentkravet 3 vid byggnad med

sadeltak (34), som är anordnade vid sidan om varandra, exempelvis vid ett drivhus, k ä n n e t e c k n a d därav, att vindskärmarna (32, 32') är anbringade i dalarna (33) mellan sadeltaken (34).

5 7. Anordning enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k -
n a d därav, att vindskärmarna (32') i dalarna är anordnade
omväxlande med vindskärmar (37) pånockarna av sadeltaken (34).

 8. Anordning enligt patentkravet 6 eller 7, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att vindskärmarna (32') är anordnade
10 vridbara för inställning i relation till förekommande solin-
strålning.

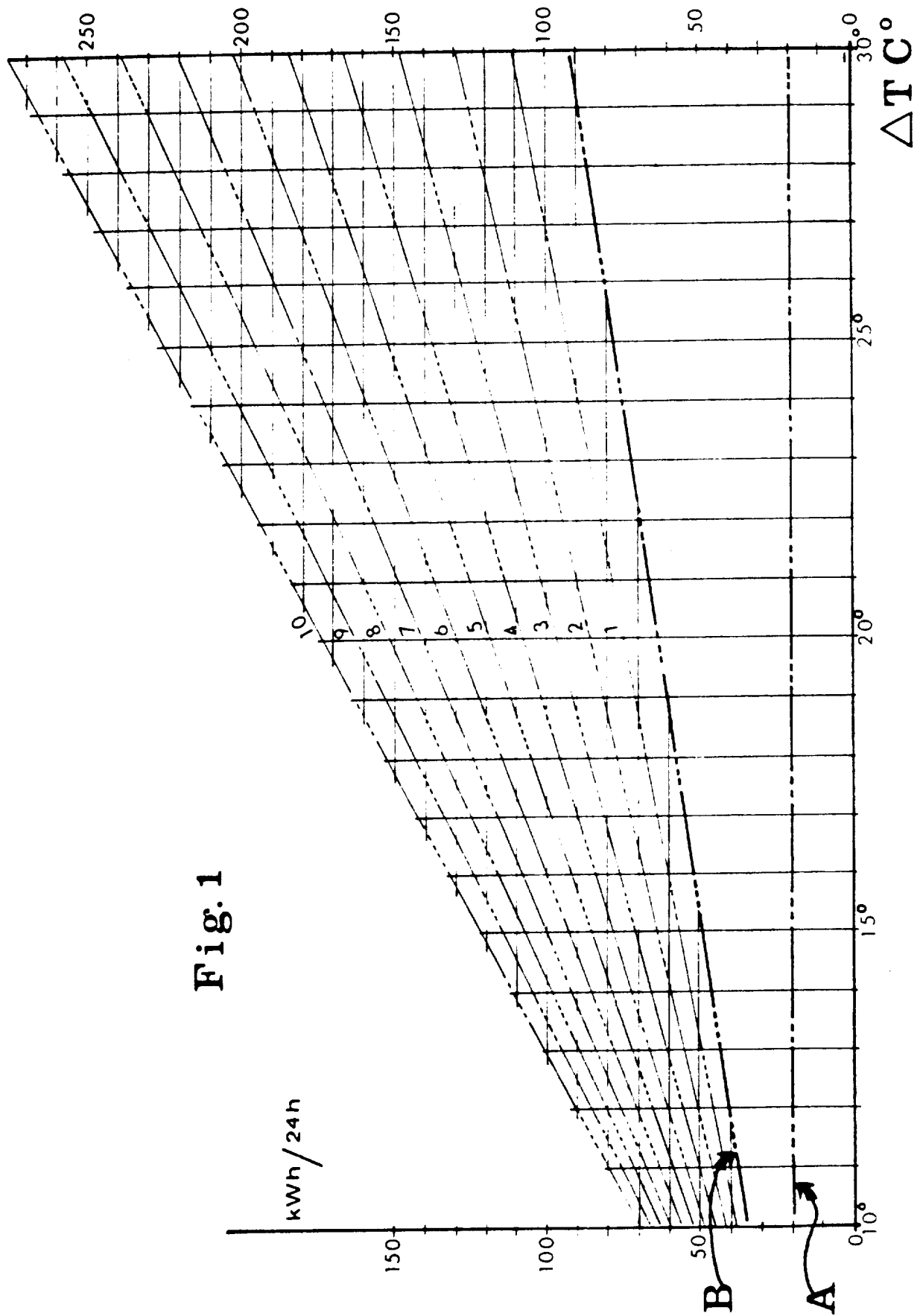
 9. Anordning enligt något av patentkraven 3-8, k ä n -
n e t e c k n a d därav, att flera inbördes huvudsakligen
parallella vindskärmar (32) är anordnade på ett inbördes
15 avstånd, som är lika med 4-6 gånger vindskärmarnas höjd.

 10. Anordning enligt något av patentkraven 3-9, k ä n -
n e t e c k n a d därav, att vindskärmarna utgöres av upp-
spända nät (42).

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Kuulutusjulkaisuja:-Utläggningsskrifter: Saksan liittotasavalta-Föbunds-
republiken Tyskland(DE) 2 317 545 (E 04 B 1/92). Norja-Norge(NO) 131 399
(E 04 D 13/00).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 3 280 524 (52-173), 4 142 340
(E 04 B 1/00).



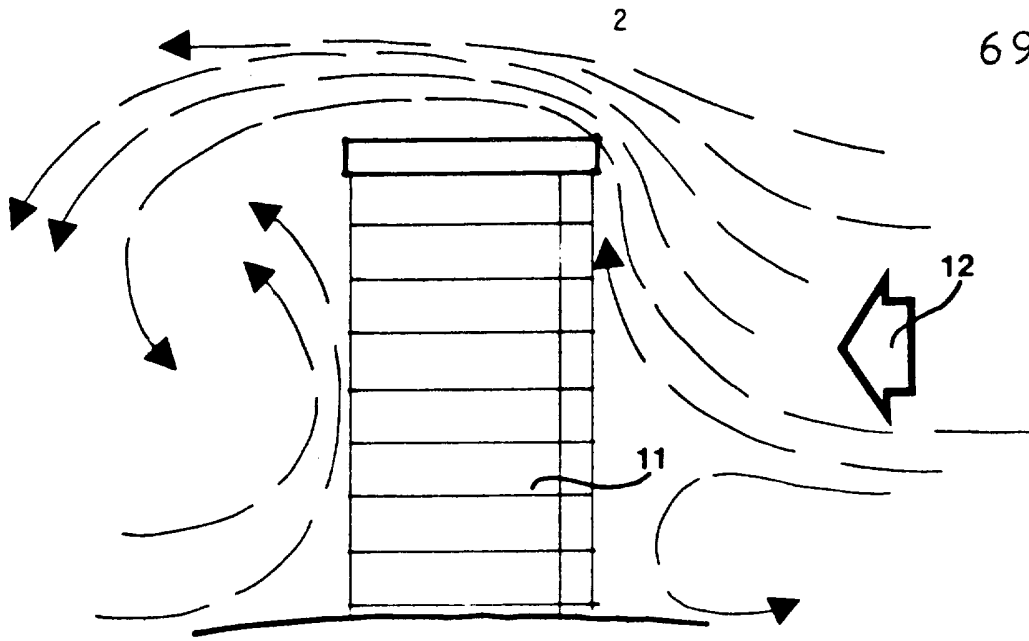


Fig. 2

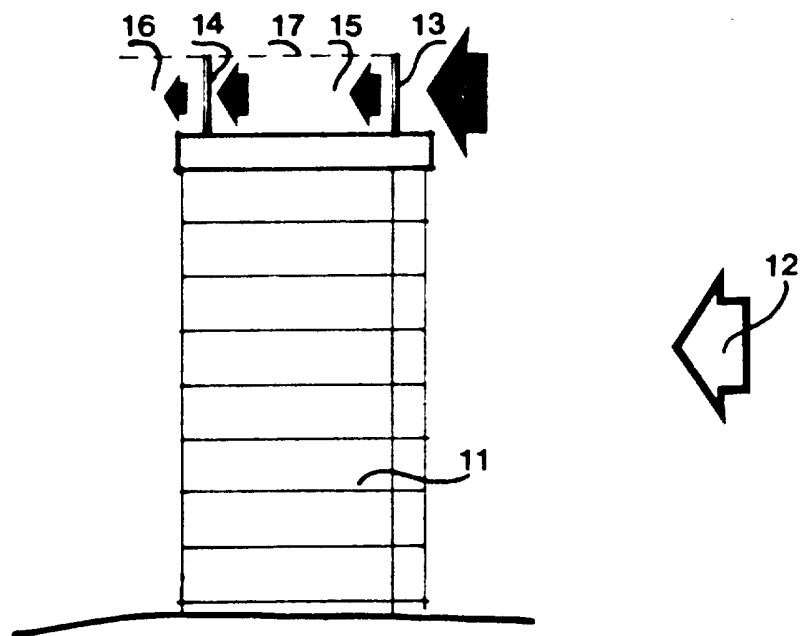


Fig. 3

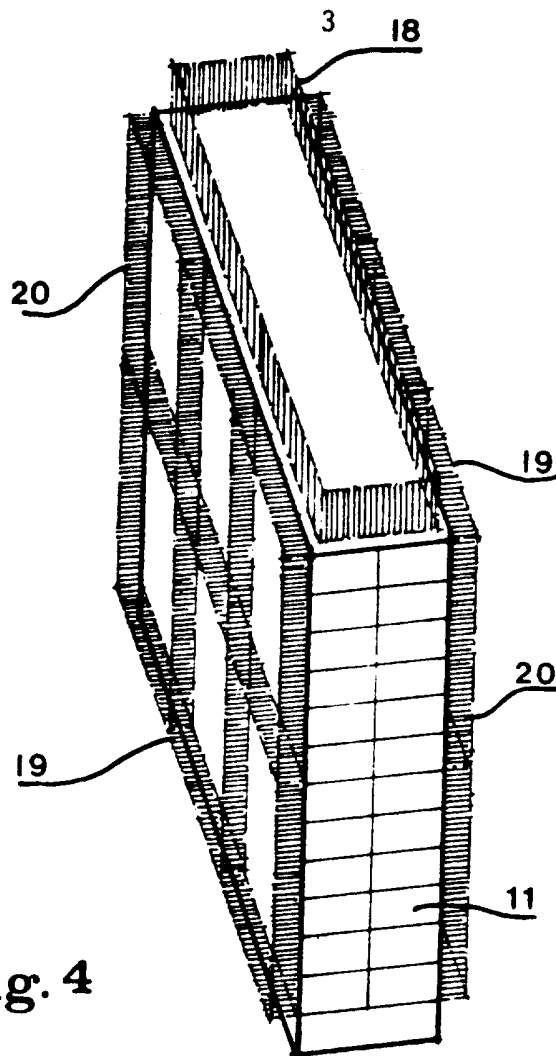


Fig. 4

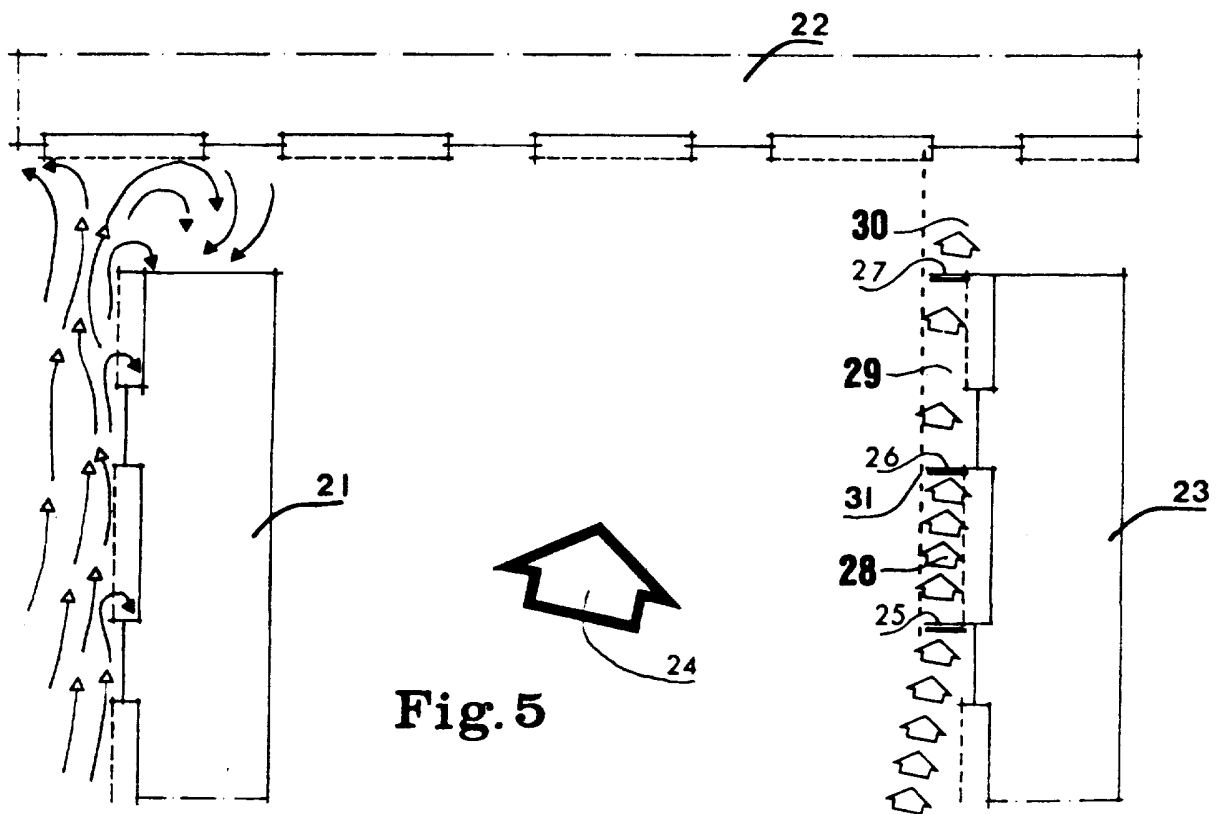


Fig. 5

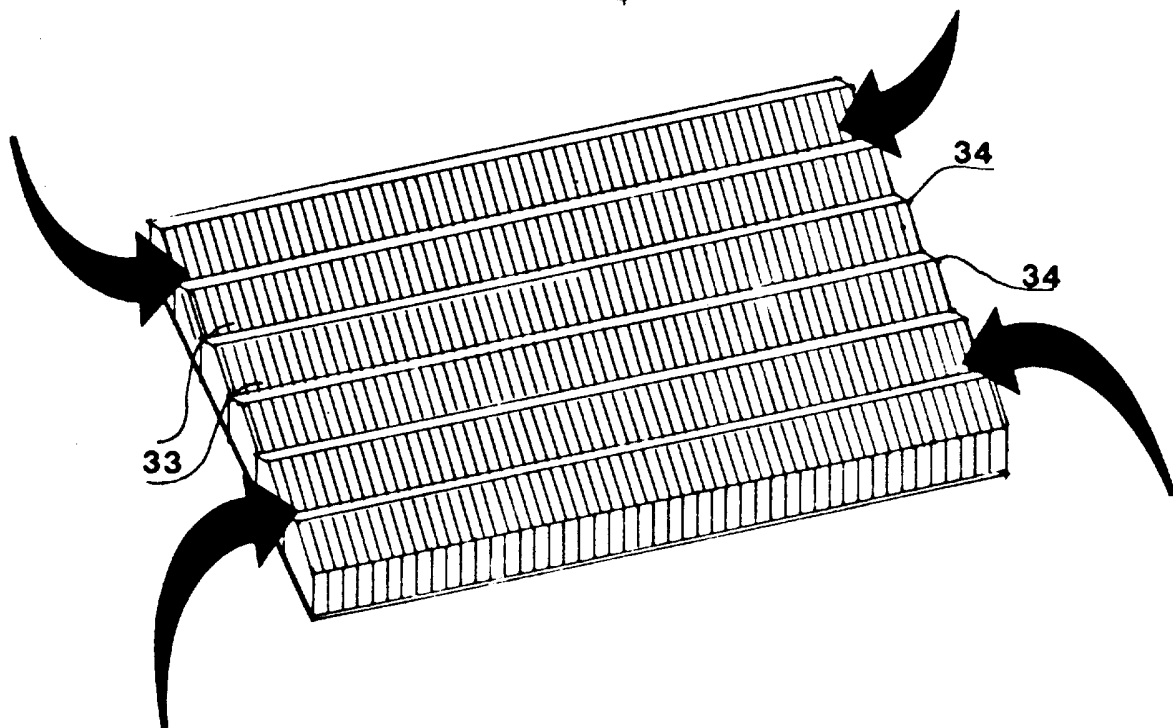


Fig. 6

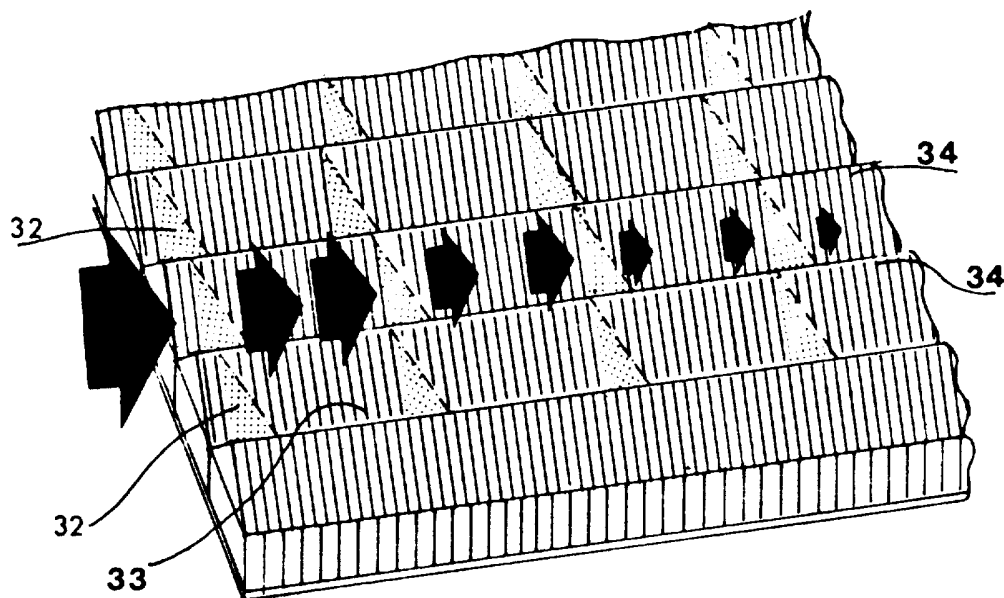


Fig. 7

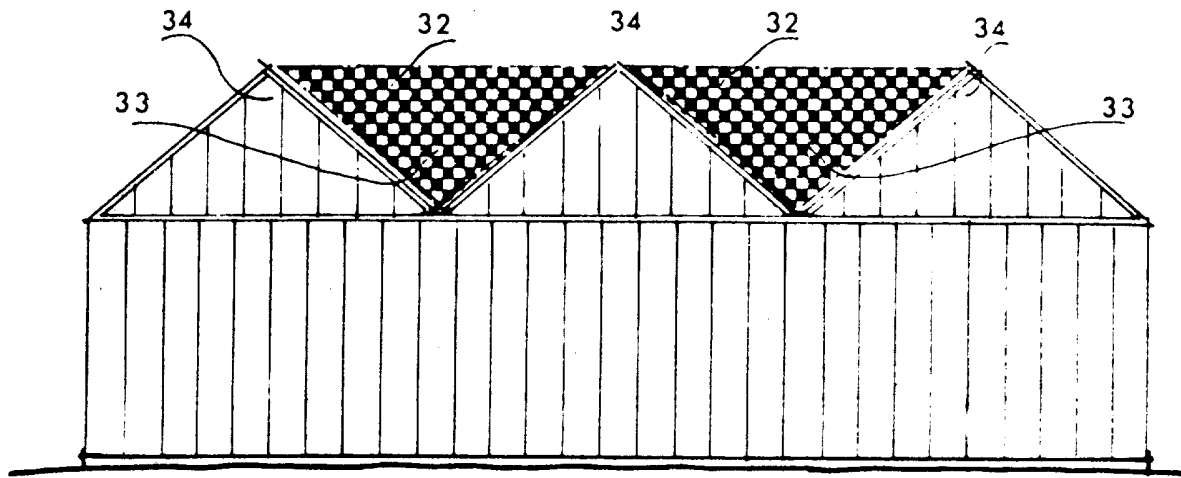


Fig. 8

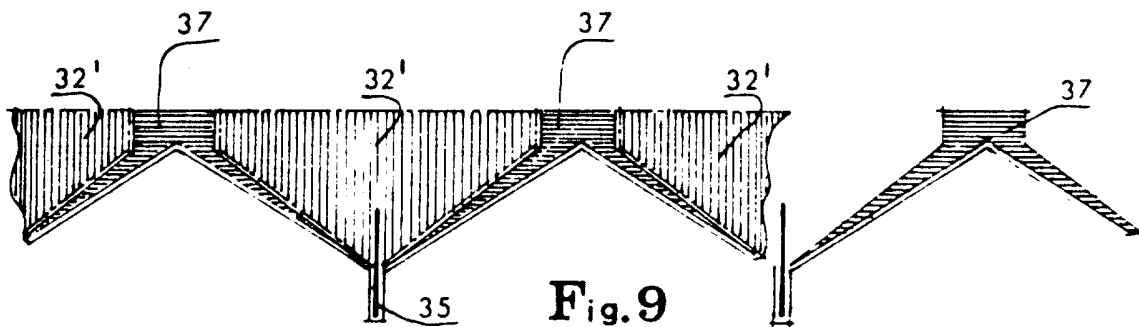


Fig. 9

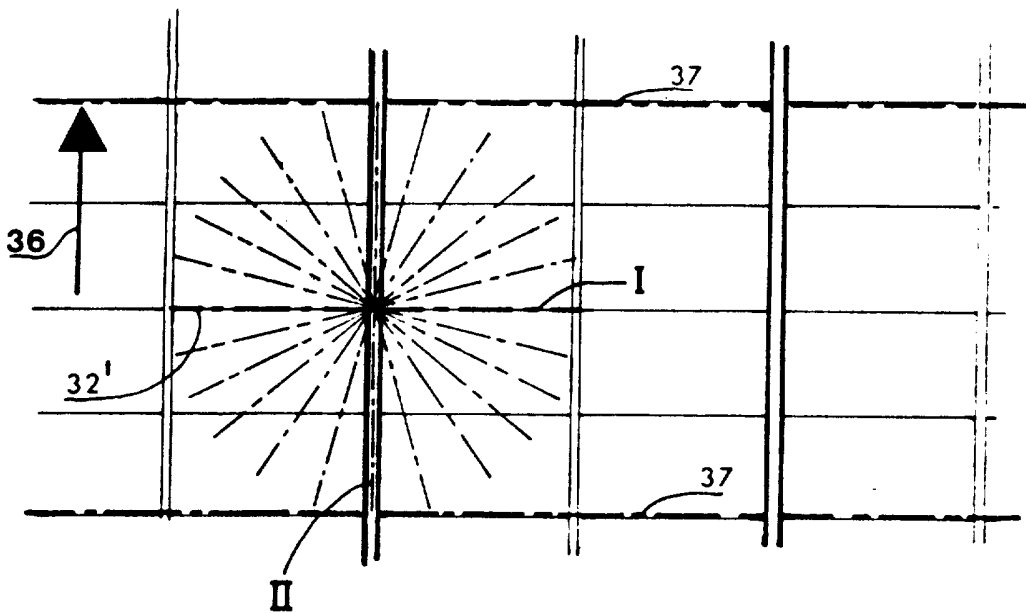


Fig. 10

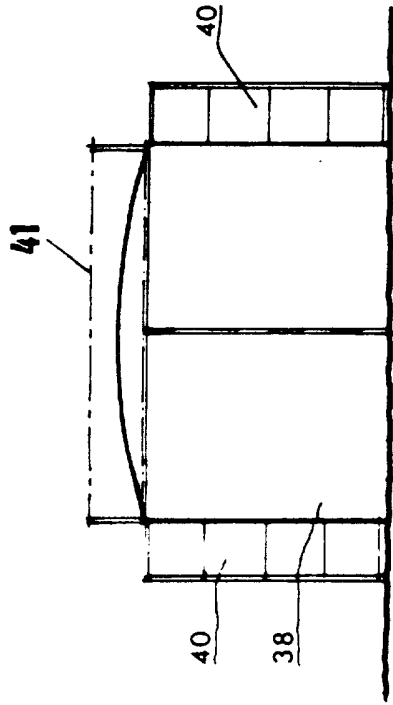


Fig. 12

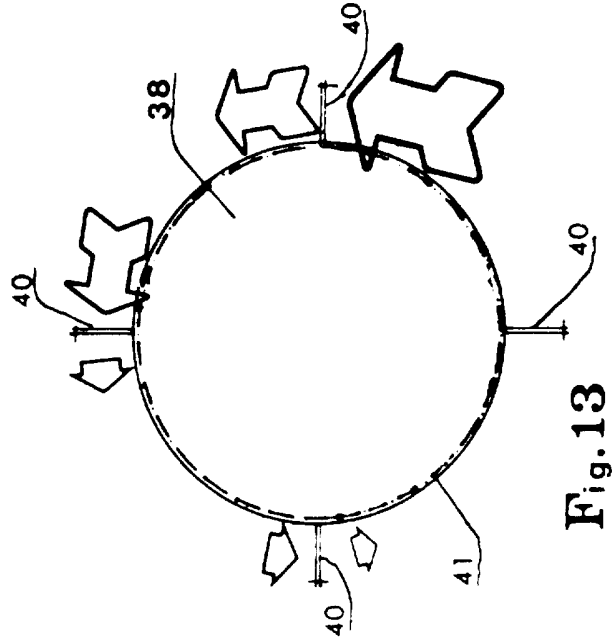


Fig. 13

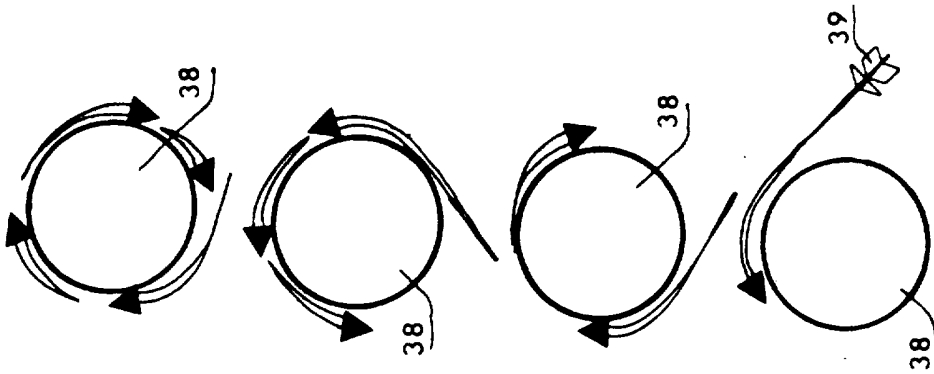


Fig. 11

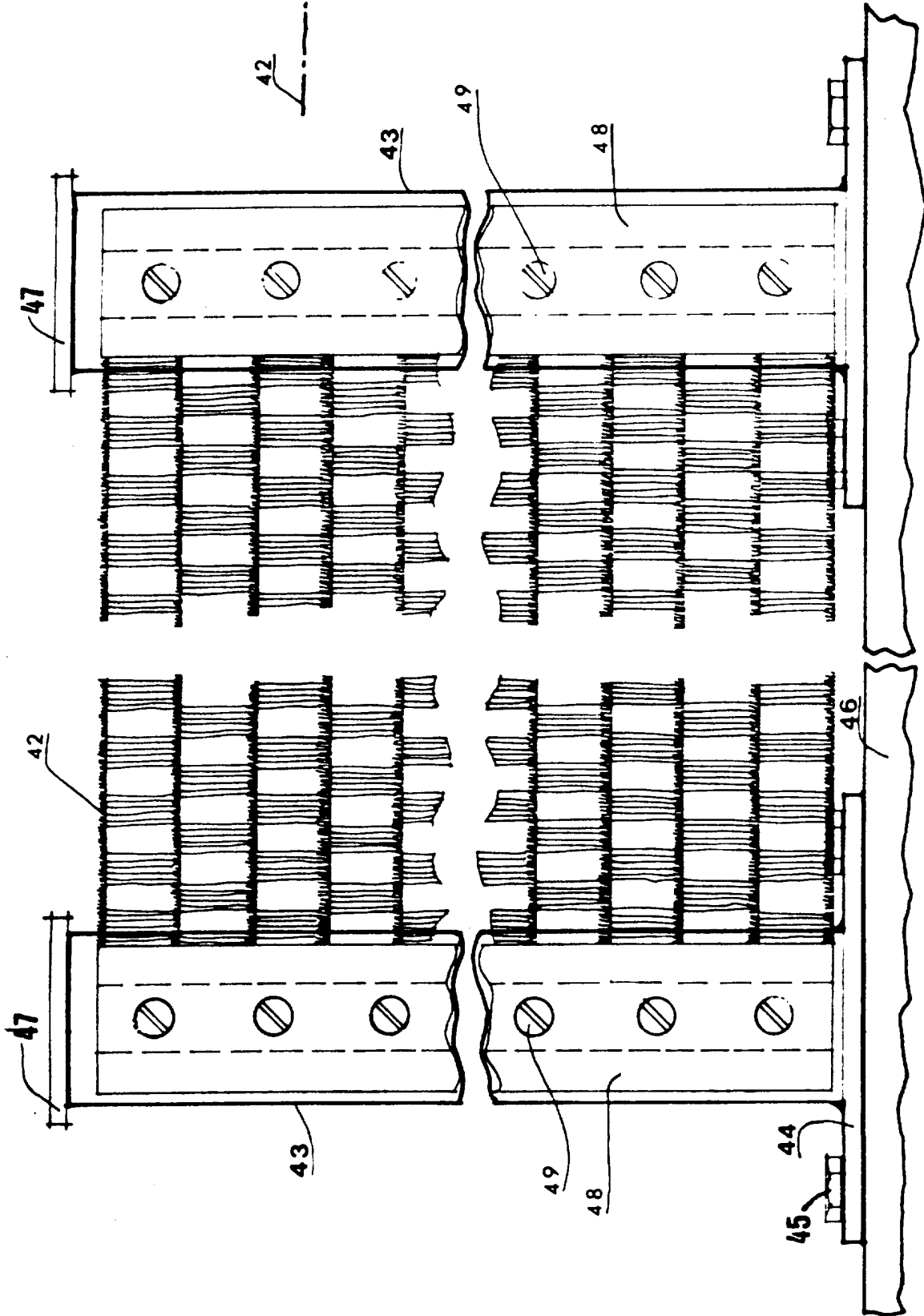


Fig. 14

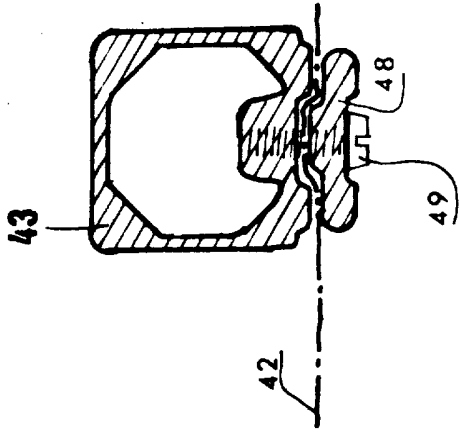


Fig. 15