



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00762**

(22) Data de depozit: **25.08.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.02.2013** BOPI nr. **2/2013**

(41) Data publicării cererii:
28.01.2011 BOPI nr. **1/2011**

(73) Titular:
• **NIȚĂ ADRIAN,**
STR.PROF.LECA MORARIU NR.32, BL.D 4,
ET.4, AP.17, SUCEAVA, SV, RO

(72) Inventatori:
• **NIȚĂ ADRIAN,**
STR.PROF.LECA MORARIU NR.32, BL.D 4,
ET.4, AP.17, SUCEAVA, SV, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 117632 B1; RO 113669 B1

(54) **FAȚADĂ CORTINĂ**



1 Invenția se referă la o fațadă cortină, ce prezintă, în componența sa, un set de ele-
mente metalice, care asigură legătura dintre sistemul structural de rezistență al fațadei cor-
3 tină și structura de rezistență a unei clădirii.

 Fațadele cortină sau pereții cortină sunt sisteme din aluminiu și sticlă, cu o structură
5 continuuă pe fațadele clădirilor, destinate înlocuirii soluțiilor tradiționale, din cărămidă sau
beton armat, și realizarea unor închideri exterioare estetice, cu menținerea calității de pro-
7 tecție termică, fonică și desing arhitectural al fațadelor.

 Soluția de închidere exterioară a clădirilor este un sistem care implică reducerea
9 costurilor de execuție, micșorarea duratei de punere în operă, mărirea capacității de rezis-
tență și stabilitate, și creșterea confortului termic și fonic al construcțiilor.

11 Prin proiectarea și execuția fațadelor cortină, se vor urmări:

 - limitarea avarierii unor componente de rezistență ale sistemelor de pereți cortină
13 vitrați și înlăturarea pericolelor de prăbușire a întregului ansamblu, în vederea evitării pier-
derilor de vieți omenești sau a rănirii grave a oamenilor (în special, ca rezultat al spargerii
15 geamurilor) și limitarea pagubelor materiale;

 - realizarea unor fațade cu o estetică deosebită, care să răspundă exigențelor
17 arhitecturale impuse de proprietarii clădirii;

 - utilizarea de produse de calitate a celor prevăzute în proiectele de specialitate
19 (calitate certificată atât prin agremente tehnice, prin exigențele și responsabilitățile tehnice,
cât și prin determinări experimentale specifice, impuse de proiectant prin Caietul de sarcini);

21 - aplicarea cu strictețe a tehnologiilor de execuție specifice sistemului de perete
cortină vitrat care a fost selectat.

23 Sistemele de pereți cortină vitrați se utilizează atât la construcțiile noi, cât și la remo-
delarea fațadelor unor construcții existente, contribuind, în asociere cu eventualele lucrări
25 de consolidare, la schimbarea aspectului clădirii, aducând o nouă expresie arhitecturală în
zona de amplasare a construcției.

27 În condițiile de rezistență și de stabilitate și asigurând exigențele de durabilitate în
exploatare, sistemele de pereți cortină trebuie să garanteze toate cerințele pereților exteriori
29 ai clădirilor, în condițiile obținerii unor avantaje suplimentare privind:

 - realizarea unui mod nou de exprimare arhitecturală, care transformă ideea clasică
31 de perete într-un sistem tip ecran cu multiple funcții, conferind clădirilor suplețe, eleganță și
confort;

33 - reducerea greutății totale a construcției, cu efecte favorabile asupra dimensionării,
mai economice, a elementelor sistemului structural al acesteia, în special, în zone cu grad
35 de seismicitate ridicat;

 - izolarea termică și acustică, etanșietatea la apa din precipitații și la infiltrații produse
37 de acțiunea dinamică a vântului;

 - mărirea suprafeței utile a construcțiilor, la aceeași suprafață construită;

39 - execuția industrializată a elementelor componente, pentru întreaga fațadă;

 - efectuarea unui montaj de precizie și cu înaltă productivitate;

41 - asigurarea posibilităților de demontare a unor componente nu numai din exteriorul,
ci și din interiorul construcțiilor;

43 - întreținerea ușoară și un cost mai redus, în raport cu cel cerut de întreținerea
periodică a finisajelor pereților tradiționali.

45 Sistemele de fațade cortină sunt produse complexe, proiectate, dimensionate și
realizate din următoarele componente, care permit adaptarea sistemelor la foarte multe
47 variante, condiții tehnice și arhitecturale:

 - sistem structural propriu, constituit din montanți (elemente verticale) și rigle-
49 distanțier/traverse (elemente orizontale);

- panouri montate pe sistemul structural propriu, care pot fi: panouri transparente din sticlă (fixe sau mobile) sau panouri opace;	1
- dispozitive de prindere, fixare, etanșare și finisare (piese speciale de prindere ale montanților de structura de rezistență a clădirii, garnituri și chituri);	3
- geamuri termoizolante.	5
În altă ordine de idei, fațadele cortină se compun din următoarele elemente, definite astfel:	7
- elemente de rezistență sau structură de rezistență a sistemului;	
- elemente de închidere și etanșare;	9
- elemente arhitecturale.	
Structura de rezistență a unui sistem de fațadă cortină este alcătuită din următoarele componente:	11
- montanți (elementele verticale);	13
- traverse/rigle-distanțier (elemente orizontale);	
- dispozitive speciale cu rol de rezemare pe structura de rezistență a clădirii.	15
Montanții, ca element principal în sistemul structural de rezistență al fațadelor cortină, transferă integral încărcările exterioare, aplicate sistemului, la structura de rezistență a clădirii.	17
Riglele-distanțier sau traversele transferă, la montanți, o parte din încărcările panourilor de închidere.	19
Montații și traversele sunt realizate dintr-un singur profil sau din două profiluri cuplate, elemente ce au configurații speciale, pentru a asigura drenarea și ventilarea sistemelor structurale din aluminiu, secțiunile profilurilor rezultând dintr-un calcul de dimensionare.	21
Pe verticală, între doi montanți concurenți, există un rost de dilatație (<10 cm), în punctul de moment zero, îmbinările fiind prevăzute cu eclise, din aluminiu tratat (duraluminu), ce se ansamblează mecanic, prin șuruburi. Aceste șuruburi se aplică la partea inferioară a rostului de dilatație, permițând astfel dilatarea liberă a montantului.	23
Acest ansamblu funcționează ca reazem pentru montanți, fiind definit ca reazem simplu sau articulație mobilă.	25
Împreună cu celălalt reazem, alcătuit ca un reazem dublu sau articulație fixă, structura rezultată este din punct de vedere al schemei statice: static determinat.	27
Pe această schemă statică, se stabilește calculul de dimensionare al montantului și a piesei de prindere a montantului de structura de rezistență a clădirii.	29
Asamblarea, pe verticală, a profilurilor din aluminiu concurențe se face prin intermediul unor piese speciale de legătură, numite eclise, iar prinderea rețelei montanților de sistemul structural de portantă al clădirii se face prin dispozitive specifice, care asigură condițiile de rezistență și reglare.	31
Dispozitivele de prindere sunt elemente, care împreună cu montanții și traversele, compun sistemul structural de rezistență al fațadei cortină, asigurând rezemarea montanților de structura construcției.	33
Aceste dispozitive speciale de rezemare, numite și aparate de reazem ale montanților, transmit sistemului structural al construcției forțele aferente sistemelor de pereți cortină, provenite din încărcările gravitaționale, încărcările din presiunea vântului (presiuni sau sucțiuni), încărcările seismice și, eventual, alte încărcări sau modele ale altor acțiuni. Se precizează:	35
- dispozitivele de rezemare sunt prevăzute cu găuri ovalizate, care permit o prindere elastică a sistemului de pereți cortină de sistemul structural al construcției, asigurând posibilitatea unor deplasări cu valori reduse în timpul mișcărilor seismice puternice, dar și posibilitatea alinierii perfect verticale și orizontale a peretelui cortină, în vederea preluării abaterilor dimensionale ale sistemului structural al construcției;	37
	39
	41
	43
	45
	47
	49

1 - mărimea dispozitivelor de rezemare este determinată de greutatea vitrajelor și, după
caz, de abaterile sistemului structural al construcției pe care se montează peretele cortină;
3 - aparatele de reazem vor fi fixate de sistemul structural al clădirii prin intermediul
ancorelor - conexpand, dimensionate la eforturile din secțiunile de serviciu, astfel încât con-
5 tactul dintre fața betonului și aparatul de reazem aplicat trebuie să fie intim, pentru ca anco-
rele să poată prelua doar eforturile de întindere în tija ancorei sau forța tăietoare, nicidecum
7 efecte de încovoiere.

Elementele de închidere și etanșare ale peretelui cortină sunt:

9 - panourile transparente din sticlă;
- panourile opace;
11 - garniturile;
- bariera termică;
13 - profilurile presor;
- elementele pentru închideri perimetale.
15 Elementele arhitecturale care definesc designul architectural al fațadei cortină sunt:
- parasolariile;
17 - profilurile din aluminiu tip elipsă, care se montează prin clipsare pe elementul presor
și care are diferite forme și dimensiuni;
19 - panouri grilă ect.

21 Sistemele de pereți cortină sunt obligate să îndeplinească exigențe funcționale și de
natură structurale.

Pentru că prezenta invenție reprezintă o aplicație în sistemul structural de rezistență
23 al fațadelor cortină, vom defini exigențele structurale, după cum urmează:

25 - rezistența și stabilitatea sistemelor de pereți cortină, corelată cu:
- capacitatea de a nu se avaria, ca urmare a deformării, în regim static sau dinamic,
a structurii portante a clădirii.

27 Fiind părți componente ale construcțiilor cu rol de închideri exterioare, plăcări
exterioare și compartimentări interioare, sistemele de fațade cortină trebuie tratate ca
29 elemente care participă la stabilitatea construcției, la aspectul estetic și la etanșeitatea
clădirilor, pentru realizarea unui confort termic, fonic și desing exterior și interior al acestora.

31 Soluțiile adoptate pentru realizarea pereților cortină pot diferi, după mai multe criterii:
- materialul de alcătuire a sistemului structural propriu (aluminiu sau oțel);
33 - modul de rezemare a acestora pe sistemul structural al clădirii (în planul lor,
respectiv, normal, pe planul lor);

35 - rigiditatea (în special, în planul lor);
- eventuala continuitate (în planul lor sau normal pe acesta), pe mai multe panouri.

37 Exigențele principale, privind comportarea sub încărcări normale pe planul pereților
cortină, sunt:

39 - conservarea proprietăților de etanșeitate;
- asigurarea transmiterii, în bune condiții, a forțelor orizontale la sistemul structural
41 al construcției;

- evitarea avarierii pereților cortină, ca urmare a deformărilor impuse de deformarea
43 sistemului portant al clădirii, în special, în cazul în care soluția este concepută de așa natură,
încât să se realizeze continuitate pe mai multe panouri;

45 - evitarea avarierii unor instalații sau echipamente care sunt în imediata apropiere a
pereților cortină sau în contact cu aceștia.

47 Se va acorda o deosebită atenție sistemelor de fațade cortină, care au în alcătuirea
lor panouri vitrate, ca urmare a absenței capacității de deformare elastică a sticlei. Deformația
49 de rupere a sticlei este foarte redusă, astfel încât apare condiția ca deformarea sistemului

structural al peretelui cortină să nu depășească capacitatea de deformare a panourilor din sticlă. Aceasta este principala condiție, care stabilește modul de proiectare și dimensionare a sistemul structural de rezistență al fațadei cortină.	1
Pentru sistemele de fațade cortină, se pot adopta diferite soluții de rezemare-legare de sistemul structural al construcției. Acestea pot fi diferențiate din punctul de vedere al transiterii încărcărilor care acționează în planul sistemelor de pereți cortină. Legarea peretelui cortină de sistemul structural al construcției se face prin fixarea montanților, la nivelul planșeelor, în aparatele de reazem speciale, fixate de acestea. În cazul în care un profil de montan traversează două niveluri (grinda pe trei reazeme), este necesar ca și aparatul de reazem intermediar să permită dilatarea axială a profilurilor de montan.	3
Pentru finalizarea sistemului de perete cortină, se impun verificate și analizate modurile de cedare-avarie ale sistemului.	5
Modurile de cedare-avarie principale, determinate de încărcările aplicate în planul unui perete cortină, sunt de următoarele tipuri:	7
- cedarea determinată de forțe (de regulă, forțe de inerție), datorită lipsei de rezistență suficientă (a unui panou sau a sistemului de prindere), în raport cu forțele dezvoltate în planul panoului (forțele de inerție seismice în cazul cutremurelor puternice);	9
- cedarea determinată de deformațiile impuse, datorită depășirii, de către deformațiile sistemului structural al construcției și/sau unui panou, a limitelor pe care soluția de rezemare și de admitere a unei deplasări relative dintre panou și structura principală le permite. Acestea se referă la efectele deformării construcției în timpul oscilațiilor de ansamblu, ale acesteia, respectiv, la influența acțiunii temperaturii.	11
Cazurile principale de avariere, determinate de încărcările aplicate normal pe planul fațadei, sunt de natura următoare:	13
- cedarea unui panou, ca placă încovoiată;	15
- cedarea sistemului de prindere.	17
Sistemele de fațade cortină, inclusiv prinderile acestora de sistemele structurale ale clădirilor, se vor proiecta și se vor monta astfel încât, pe durata de realizare și pe durata de exploatare a acestora, să nu se producă niciunul dintre următoarele evenimente:	19
- prăbușirea totală a sistemului de perete cortină;	21
- prăbușirea parțială/locală a sistemului de perete cortină;	23
- distrugerea panourilor din sticlă;	25
- avarierea sistemelor de prindere și a celor de etanșare;	27
- limitarea sau blocarea totală a posibilităților de deschidere-închidere a elementelor mobile;	29
- vibrații a căror intensitate să fie inacceptabilă pentru o exploatare normală a sistemelor de pereți cortină.	31
Pentru buna funcționare, din punct de vedere al rezistenței, stabilității și confortului, deformațiile elementelor componente ale pereților cortină nu trebuie să depășească nivelul deformațiilor elastice, raportul sarcini-deformare trebuie să fie liniar și direct proporțional. Depășind pragul zonei de elasticitate a deformațiilor, creșterea valorii deformațiilor este mult mai rapidă decât creșterea valorii încărcărilor.	33
Un rol foarte important în buna funcționare a acestui ansamblu, privind rezolvarea problemelor de rezistență și stabilitate, de confort și de design architectural, îl au elementele de agățare, prindere sau rezemare ale structurilor de rezistență, specifice fațadelor cortină, de sistemul structural de rezistență al clădirilor.	35
În soluția dată de furnizorul de sisteme de profiluri și accesorii din aluminiu, se specifică montarea, în elementul structural din beton armat al clădirii, a unor piese Ω din oțel, prevăzute cu prazmuri, pentru fixarea acestora de armătura structurii de rezistență.	37
	39
	41
	43
	45
	47
	49

RO 125978 B1

1 De această piesă, se prinde un alt element special din duraluminu, care are caracte-
risticile geometrice conform fig. 2.

3 Asamblarea celor două piese se face mecanic, cu șuruburi $\phi 14$ cu piulițe și șaibe
Grover.

5 În foarte multe situații, furnizorul și montatorul de fațade cortină preferă să elimine,
din ansamblul prezentat, piesa Ω , prinzând, elementul din fig. 2, prin conexpandere, direct
7 de structura de rezistență a clădirii.

9 Ansamblul prezentat funcționează, pentru montanții fațadei vitrate, ca un aparat de
reazem, mai precis, ca un reazem tip articulație cilindrică sau plană, permițând rotirea și
deplasarea montantului numai în planul sau pe direcția sa axială (momentul în acest reazem
11 este egal cu zero).

Aceste tipuri de noduri sau articulații prezintă unele dezavantaje:

13 - montarea pieselor Ω în elementele structurii de rezistență ale clădirii este o operație
dificilă, ancorarea pieselor Ω , de armătură, este dificilă, existând riscul deplasării pieselor în
15 timpul turnării betonului;

- nu prezintă garanția ancorării perfecte a elementelor Ω , existând pericolul smulgerii
17 acestora sub încărcarea peretelui cortină;

- capacitatea elementelor articulației de a prelua din defecțiunile și abaterile
19 geometrice ale structurii portante a clădirii este redusă (maximum 5 cm);

- acest tip de reazem nu se poate aplica la clădirile vechi, în acest caz, se elimină din
21 sistemul de reazem piesa Ω ;

- montarea piesei se face din exteriorul clădirii, de pe schele, măbind astfel costurile
23 fațadei cortină;

- există pericolul fisurării sau ruperii betonului în zonele adiacente piesei Ω , în
25 momentul solicitării acesteia.

De aceea, la foarte multe proiecte, furnizorul sau executantul pereților cortină preferă
27 să elimine, din ansamblul de rezare prezentat, piesa Ω , montarea elementului de reazem
realizându-se direct pe elementul de rezistență al clădirii, prinderea fiind executată mecanic,
29 prin conexpandere.

Din brevetul **RO 117632**, este cunoscută o fațadă cortină, realizată din montanți prinși
31 de planșee prin elemente de prindere și elemente de fixare, pe montanți fiind fixate, cu șuru-
buri autofiletante, niște elemente de fixare, care permit montarea, pe aceștia, a traverselor,
33 alinate și fixate pe montanți cu ajutorul unor opritori de fixare și blocare cu știft, în ochiurile
formate, montându-se geamuri termopan și geamuri cu spumă poliuretanică, prin intermediul
35 unor elemente de fixare, garnituri, șuruburi și clipsuri.

Mai este cunoscut, din brevetul **RO 113172**, un set de elemente metalice de prindere
37 a plăcilor ornamentale, prevăzut cu piese de legătură, care se fixează de fațada unei clădiri,
prin dibluri, și pe care se montează niște montanți verticali, ce susțin niște montanți orizontali,
39 superiori și inferiori, pe montanții orizontali, inferiori, fixându-se, cu șuruburi și piulițe
culisante, niște console, pe care se fixează cleme de fixare de capăt, iar pe montanții
41 orizontali, superiori, fixându-se cleme de fixare în câmp a plăcilor ornamentale.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în eliminarea dezavantajelor
43 menționate anterior și aplicarea unui sistem de articulație, care prin soluțiile sale rezolvă
toate ecuațiile de rezistență, stabilitate, aliniere și montaj pe direcția celor trei axe.

45 Fațada cortină, conform invenției, este realizată din niște montanți fixați, într-o primă
variantă de realizare, de planșeele structurii de rezistență a construcției, prin niște elemente
47 de fixare și niște elemente de prindere, sau prin niște piese de legătură într-o altă variantă
de realizare, care permit montarea unor traverse alinate cu opritori de fixare, care

se intersectează cu montanții, formând, împreună, ochiuri de geam, în care se montează geamuri termopan sau geamuri cu spumă poliuretanică, prin intermediul unor cale intermediare pe care se sprijină, montarea realizându-se prin elemente de fixare, garnituri, șuruburi și clipsuri, și în care un element de fixare este alcătuit dintr-o latură lungă și o latură scurtă, dispuse între ele la 90°, latura lungă având două decupări alungite, paralele între ele, de aceeași lungime, cu alungirea în lungul axei longitudinale a elementului de fixare și două locașuri cilindrice pentru aliniere, iar pe latura scurtă, prezentând două decupări alungite, paralele, de aceeași dimensiune, având alungirea în lungul axei longitudinale, rigidizarea în plan longitudinal, pe direcția z-z a celor două laturi, cea lungă și cea scurtă, realizându-se cu două eclise triunghiulare, și în care, un element de legătură prezintă o latură lungă și o latură scurtă, dispuse la 90°, una față de cealaltă, pe latura lungă, spre capătul liber al acesteia, fiind prelucrate două decupări alungite, paralele și de aceeași dimensiune, iar lângă acestea, pe axa longitudinală, este prevăzută o singură decupare cilindrică, pe latura scurtă a piesei de legătură, înspre exteriorul acesteia, fiind dispuse central, transversal și perpendicular două aripioare distanțate între ele, care sunt de formă dreptunghiulară, având lățimea mai mică decât lungimea laturii scurte, lungimea fiecărei aripioare fiind mai mare decât jumătate din lățimea unui montant, ambele aripioare având prelucrate, central și paralel cu axa longitudinală a piesei de legătură, câte o decupare alungită, care permite reglajul, pe direcție orizontală, al montantului.	1 3 5 7 9 11 13 15 17 19
Principalele avantaje ale sistemului sunt:	
- participă la îndeplinirea condițiilor de stabilitate și durabilitate, impuse de tipul construcției, de condițiile de mediu, de nivelul de performanță și de nivelul de asigurare al clădirii, ducând la realizarea unor sisteme de pereți cortină de o mare varietate și diversitate arhitecturală;	21 23
- tehnologiile și dispozitivele de prindere măresc nivelul de asigurare și performanță al peretelui cortină, fiind un sistem de prindere economic și sigur, ducând la antrenarea unor fațade mai zvelte, mai curajoase și mai performante din punct de vedere al siguranței și protecției;	25 27
- ușurința și simplitatea montării acestor sisteme duc la o creștere importantă a productivității muncii;	29
- preluarea tuturor imperfecțiunilor mici sau majore ale elementelor de rezistență ale clădirii;	31
- reducerea cheltuielilor de montare și aliniere ale pieselor metalice, care compun nodurile de rezemare, micșorează costurile fațadelor exterioare vitrate;	33
- acest sistem de prindere se poate aplica atât la clădirile noi, cât și la cele mai vechi, unde soluțiile cu fațade exterioare din aluminiu și sticlă pot înlocui, fără probleme, fațadele clasice.	35 37
În cele ce urmează, se prezintă un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1...17, care reprezintă:	39
- fig. 1, vedere din fața a fațadei cortină;	
- fig. 2, secțiune prin peretele fațadei cortină, în dreptul montării ușii;	41
- fig. 3, vedere în spațiu a modului de prindere a montantului;	
- fig. 4, vedere axonometrică a elementului de fixare din prima variantă de realizare a fațadei;	43
- fig. 5, vedere axonometrică a elementului de prindere din prima variantă;	45
- fig. 6, vedere axonometrică a piesei de legătură, conform variantei a doua de realizare a fațadei;	47
- fig. 7, vedere în spațiu a modului de prindere a montantului, conform variantei a doua de realizare;	49

RO 125978 B1

- 1 - fig. 8, secțiune orizontală printr-un montant, în prima variantă;
- fig. 9, detaliu în dreptul șurubului de fixare a montantului în elementul de prindere;
- 3 - fig. 10, secțiune în dreptul unei îmbinări dintre montant și traversă;
- fig. 11, detaliu la capătul unei traverse;
- 5 - fig. 12, secțiune verticală în dreptul traverselor cu prindere directă;
- fig. 13, secțiune verticală prin dreptul traverselor la fațada cortină;
- 7 - fig. 14, secțiune orizontală printr-un montant de colț la 180°;
- fig. 15, secțiune printr-un nod de prindere a ușii de fațada cortină;
- 9 - fig. 16, diagrama de forțe tăietoare și de momente;
- fig. 17, schema statică, pentru acest tip de reazem.

11 Fațada cortină, conform invenției, se compune din niște montanți **A**, fixați de niște planșee **1** ale structurii de rezistență a unei construcții.

13 Într-o primă variantă de realizare a fațadei cortină, prinderea montanților **A**, de planșeele **1**, se face prin intermediul unor elemente de prindere **2**, fixate pe niște elemente de fixare **3**, montate, în prealabil, pe planșeele **1**.

15 Un element de fixare **3**, conform fig. 4, este confecționat din tablă metalică, de grosime 5-6 mm. Acesta este alcătuit din două laturi perpendiculare una față de cealaltă, o latură lungă **3'** și o latură scurtă **3''**, dispuse între ele la 90°, astfel încât să formeze un element în formă de L, având cele două laturi **3'** și **3''** inegale. Elementul de fixare **3** se reazemă, cu latura lungă **3'**, pe elementul structural de rezistență al construcției și este prins de acesta, în conexpandere, formând un nod.

21 Pe latura scurtă **3''** a elementului de nod, se montează elementul de prindere **2** al montantului **A**, formând un ansamblu de reazem.

23 Latura lungă **3'** este prevăzută cu două decupări alungite **a**, dispuse longitudinal, paralele între ele, având aceeași dimensiune și având alungirea în lungul axei longitudinale. De o parte și de alta a decupărilor alungite **a**, sunt prelucrate, pe axa longitudinală, și două locașuri cilindrice **b**. Aceste locașuri cilindrice **b** sunt destinate blocării elementului **3**, după aliniere.

25 Latura scurtă **3''** este, de asemenea, prevăzută cu niște decupări **c** de formă alungită, dar de lungime mai mică decât decupările **a**, paralele între ele, având aceeași dimensiune și prezentând alungirea în lungul axei longitudinale a elementului de fixare **3**.

27 La îmbinarea celor două laturi **3'** și **3''**, de o parte și de alta a acestora, sunt prevăzute niște eclise triunghiulare **4**, care au rolul de rigidizare în plan longitudinal, pe direcția z-z a celor două laturi **3'** și **3''** între ele. Configurația elementului de fixare **3** derivă din exigențele de rezistență, stabilitate și siguranță în exploatare, ale nodului de reazemare.

29 Pentru evitarea alunecării sau deplasării în plan orizontal, pe direcția x-x, a elementului de fixare **3**, sub acțiunea solicitărilor sau încărcărilor exterioare, acesta se blochează, prin introducerea, în locașul de blocare **b**, a unui conexpandru cu diametrul de 0,14 mm.

31 Introducerea unui nou conexpand mărește rezistența la acțiunea forței tăietoare sau la întindere a conexpandurilor, evitându-se astfel pericolul smulgerii elementelor de reazemare și prăbușirii fațadei cortină.

33 Deoarece zona de contact dintre cele două laturi **3'** și **3''**, ale elementului **3**, este o zonă sensibilă, expusă pericolului fisurării sau ruperii, se impune asigurarea acesteia prin montarea celor două eclise **4**. Rigidizarea elementului de fixare **3**, prin montarea ecliselor **4**, elimină, totodată, apariția deformațiilor necontrolate în geometria piesei și evitarea efectelor negative ale acestora (cedări de reazem, torsiuni ale piesei, efecte de flambaj etc.).

Eclisele 4 sunt confecționate din tablă din oțel, cu grosimi cuprinse între 5 și 6 mm, asamblarea acestora făcându-se prin sudură, pe cele două fețe interioare (posteroare) ale elementului de fixare 3 , ansamblul rezultat prezentând o mare stabilitate din punct de vedere al deformărilor și o rezistență sporită la acțiunea solicitărilor exterioare, statice sau dinamice.	1 3
Elementul de prindere 2 prezintă o latură plană 2' , pe care sunt dispuse, central, transversal și perpendicular, două aripioare 2'' de aceeași dimensiune și formă, dispuse paralel între ele, care formează între ele un locaș g . Pe extremitățile laturii plane 2' , sunt prelucrate, transversal, câte o decupare alungită h , prin intermediul cărora, se prinde elementul de fixare 3 , și cu ajutorul cărora se realizează reglajul pe verticală al montantului A . Aripioarele 2'' , ale elementului de prindere 2 , au practicate câte un orificiu alungit i , care permite fixarea, în locașul g , a montantului A , permițând acestuia un reglaj suplimentar pe orizontală.	5 7 9 11
Într-o altă variantă de realizare a fațadei cortină, prinderea montanților A de structura construcției, respectiv, de planșeul 1 , este realizată direct, printr-o piesă de legătură 5 .	13
Fiecare piesă de legătură 5 are forma literei L, prezentând o latură lungă 5' și o latură scurtă 5'' , dispuse la 90°, una față de cealaltă. Paralel cu axa longitudinală a piesei 5 , pe latura lungă 5' , spre capătul liber al acesteia, sunt prelucrate două decupări alungite a' , paralele și de aceeași dimensiune, iar lângă acestea, pe axa longitudinală, spre zona de intersecție dintre cele două laturi 5' și 5'' , este prevăzut un locaș cilindric b' .	15 17 19
Pe latura scurtă 5'' , a piesei de legătură 5 , înspre exteriorul acesteia, sunt dispuse, transversal și perpendicular, două aripioare 5''' , distanțate între ele, care sunt de formă dreptunghiulară, având lățimea mai mică decât lungimea laturii scurte 5'' , iar lungimea unei aripioare 5''' este mai mare decât jumătate din lățimea unui montanț A . Între cele două aripioare 5''' , se formează un locaș g' , în care este montat montanțul A . Fiecare dintre aripioarele 5''' are prelucrat, central și paralel cu axa longitudinală a elementului de prindere 5 , câte o decupare alungită a'' , care permite relajul pe direcție orizontală a montantului A . Aceste elemente sunt elementele de particularitate și originalitate față de elementele de prindere și de fixare din brevetul anterior RO 117632, necesitatea acestora derivând din exigențele de rezistență, stabilitate și siguranță în exploatare ale nodului de rezemare.	21 23 25 27 29
Elementele de fixare 3 , precum și piesele de legătură 5 , se fixează de planșeele 1 și permit reglajul pe cele două direcții orizontale, pentru a se putea realiza poziționarea și fixarea corectă a montanților A și dau posibilitatea preluării deplasărilor pe cele două direcții orizontale, în cazul seismelor.	31 33
Montanții A sunt realizați din mai multe segmente de montanț 6 , din profile de aluminiu.	35
Pentru a preîntâmpina fracționarea excesivă a montanților A , prinderea fixă a acestora se face la două niveluri, aproximativ șase metri, lungimea de fabricație a segmentelor de montanț 6 . Prinderea de planșeul intermediar și asigurarea deplasării pe verticală a montanților A se realizează cu ajutorul elementului de prindere 2 .	37 39
Pentru prinderea de elementele de prindere 2 sau a pieselor de legătură 5 , montanții A au practicate, pe niște fețe j și k , câte o gaură de trecere, nefigurată, gaura de pe fața j și gaura de pe fața k fiind în corespondență și poziționate în dreptul găurilor i sau a'' , practicate pe aripioarele 2'' , respectiv, 5''' , ale elementelor de prindere 2 , respectiv, piesei de legătură 5 .	41 43
Fixarea montanților A de elemente de prindere 2 sau direct de aripioarele 5''' se realizează prin intermediul unor șuruburi 7 , al unor plăcuțe de fixare 8 , al unor șaibe Grower 9 și al unor piulițe 10 .	45 47

Pentru evitarea contactului direct dintre montanții **A**, confecționați din aluminiu, șuruburile **7** și aripioarele **5'''**, confecționate din oțel, în găurile de trecere, nefigurate, practicate pe fața **j**, se fixează o bucsă **11**, din material plastic, prin care sunt trecute șuruburile **7**, iar între aripioarele **2'** sau **5'''** și montanții **A**, sunt fixate niște piese distanțiere **12**, confecționate din material plastic, care distanțează montanții **A** de aripioare, nepermițând un contact direct între acestea.

Elementele de prindere **2** sunt fixate, de elementele de fixare **3**, prin intermediul unor șuruburi **13**, al unor elemente de prindere **14**, al unor șaibe Grower **15** și al unor piulițe **16**.

Pentru evitarea mișcării, pe verticală, sub greutate proprie, precum și blocarea pe poziție, a elementelor de prindere **2**, se montează o piesă **17**, cu rol de fixare și blocare.

Pentru preluarea dilatațiilor, inerente secțiunilor masive ale montanților **A**, se realizează niște rosturi de dilatație **I**, între două prinderi fixe ale segmentelor de montanți **6**.

În dreptul rostului de dilatație **I**, în interiorul capetelor consecutive a două segmente de montanți **6**, consecutive, se fixează câte un element de ghidare **18**, cu rol de poziționare și aliniere a montantului **A** și rigidizare a segmentelor de montanți **4**.

După fixarea montanților **A**, se montează suplimentar, între capetele consecutive ale segmentelor de montanți **6**, câte o piesă **19**, din materiale plastice, cu rol de ghidare, aliniere și preluare a dilatațiilor termice ale segmentelor de montanți **6**.

Pe montanții **A**, sunt fixate, cu ajutorul unor șuruburi autofiletante **20**, niște elemente de fixare **21**, care permit montarea unor traverse **22**, pregătite, în prealabil, la dimensiune.

Traversele **22**, pe capete, au practicate câte o degajare **m**, care le permite poziționarea și montarea acestora pe montanții **A**. Cu ajutorul unor opritori de fixare **23**, poziționați într-un canal de ghidare **n**, al profilului pe care îl au traversele **22**, se realizează alinierea, fixarea și blocarea traverselor **22**, pe montanții **A**, prin deplasarea opritorilor de fixare **23**, pe orizontală, până la sprijinirea acestora pe montanții **A**, blocarea făcându-se cu ajutorul unui știft **24**.

Pe montanții **A**, se realizează câte o barieră termică din poliamidă **25** și niște garnituri **26**.

Pentru colectarea, dirijarea și evacuarea apei și a condensului, pe traversele **22**, se montează o barieră termică **27**, niște garnituri **28** și o bandă autoadezivă **29**.

În ochiurile de geam **B**, formate din îmbinările montanților **A**, cu traversele **22**, se montează niște geamuri termopane **30**, iar în dreptul planșeelor din beton armat, pentru evitarea șocului termic și mascare, se montează niște geamuri cu spumă poliuretanică **31**.

Geamurile termopan **30** sau geamurile cu spumă poliuretanică **31** se montează în ochiurile de geam **B**, prin intermediul unor cale intermediare **32**, pe care se sprijină, cu scopul de a nu avea un contact liniar între geam și tâmplăria metalică din care sunt realizați montanții **A** și traversele **22**.

Cu ajutorul unor elemente de fixare geam **33**, pe care în prealabil au fost montate niște garnituri **34**, se fixează geamurile termopan **30** sau geamurile cu spumă poliuretanică **31** de tâmplăria metalică, prin intermediul unor șuruburi **35**.

După fixarea geamurilor termopan **30** sau a geamurilor cu spumă poliuretanică **31**, pe tâmplăria metalică, se montează niște clipsuri **36**, prevăzute cu niște decupări **o**, cu rol de a impune eliminarea condensului de apă.

Etanșeizarea fațadelor cortină față de structura de rezistență a clădirii se realizează, în cazul existenței unui atic **37**, prin fixarea unor geamuri cu spumă poliuretanică **31**, cu rol de a masca structura din beton, iar între montanții **A**, traversele **22** și aticul **37**, se fixează niște elemente de etanșeizare **38**.

În cazul planșeelor **1**, între etaje, se folosesc niște elemente de legătură **39**, iar între aticul **37** și fațada cortină, se fixează un șnur din silicon **40**, cu rol de a închide eventualele rosturi dintre elementele de etanșeizare **38** și fațada cortină, după care se montează, la partea de sus, un tavan fals **41**, sau, la partea de jos, o pardoseală **42**.

La închiderea fațadei cortină la parter, închiderea între fațada cortină și un planșeu **43**, care reprezintă fundația, etanșeizarea, la partea exterioară, se face cu ajutorul unui element termoizolant **44**, al unui șnur siliconic **45**, al unui element de adaos **46**, cu care se continuă închiderea, și al unor elemente de închidere și etanșeizare între pardoseală și structura metalică, închiderea și etanșarea realizându-se cu un al doilea element termoizolant **47**, format dintr-un profil metalic **p**, niște spumă poliuretanică **r**, iar pentru mascarea unui capăt **s**, al elementului termoizolant **47**, se folosesc niște elemente de mascare **48** și **49**.

Elementul de mascare **48** se fixează, de planșeul **43**, cu ajutorul unor șuruburi, nepoziționate, iar elementul de mascare **49** se îmbină (clipsează) cu primul element de mascare **48**, pe care se montează o garnitură **50**, cu rol de etanșeizare a elementului termoizolant **47**. La îmbinarea dintre elementul termoizolant **47** și fațada cortină, se montează un șnur din silicon **51**, cu rol de etanșare și închidere.

La capătul fațadei cortină, în vederea etanșeizării față de un perete vertical **52**, se montează un element termoizolant **53**, care se fixează, cu ajutorul a două garnituri **54**, pe elementele de fixare geam **33** și montanții **A**.

Închiderea între peretele vertical **52** și elementul termoizolant **53** se realizează cu ajutorul unui șnur din silicon **55**.

În cazul în care fațada cortină are un unghi interior sau exterior de 90°, pentru prinderea montanților **A** de planșeele **1**, se folosesc elementele de prindere **2**.

În dreptul structurilor din beton, în locul geamurilor termopan **30**, se montează geamuri cu spumă poliuretanică **31**, care sunt alcătuite dintr-un geam simplu **56**, pe care se aplică un strat de vopsea **57** și se fixează spuma poliuretanică **58**, care elimină posibilitatea apariției unui șoc termic pe geam și de a masca structura de rezistență existentă, atunci când se aprinde lumina artificială din clădire.

În cazul în care, în fațada cortină, există elemente mobile ca, de exemplu, o ușă **59**, pentru prinderea unui toc de ușă **60**, de fațada cortină, se folosește o reducție **61**, cu rol de a permite poziționarea tocului de ușă **60**, de fațada cortină, prin intermediul unui element **62**.

Fixarea tocului de ușă **60** de fațada cortină se realizează cu ajutorul unor elemente autofiletante, nefigurate, care sunt mascate de elementele următoare ale ușii **59**. În vederea realizării continuității rupturii termice din fațada cortină la ușa **59**, tocul de ușă **60** este prevăzut, din construcție, cu barieră termică înglobată și prin montarea reducției **61**, se realizează alinierea dintre ruptura termică **t**, din tocul de ușă **59**, cu ruptura termică **u**, din fațada cortină, după care se vine cu elementele de ușă, în sine cunoscute.

În fig. 3, este prezentat întreg ansamblul definit de următoarele elemente:

- planșeul din beton armat pe care se montează piesa metalică de prindere;
- piesa metalică;
- fixarea pieselor metalice, pe planșeul din beton armat, se face cu două conexpan-dere (016), montate în cele două decupări de aliniere **b**, după alinierea lor pe direcția z-z;
- montantul din aluminiu;
- șurub de prindere și fixare a montantului de piesa de reazem **A**;
- după alinierea pieselor, acestea se blochează, prin introducerea unui conexpander în decuparea pentru blocare;

1 - pe latura verticală a piesei metalice de prindere **2**, se montează elementul de prindere al montantului, respectiv, piesa de fixare **3**, aceasta având posibilitatea de aliniere a montantului **A** în plan vertical pe direcția y-y și în plan orizontal pe direcția x-x;

3 - în locașul **g**, **g'**, format între aripioarele elementului de prindere **2** sau piesei de legătură **5**, se introduce montantul **A**.

5 Datorită decupărilor alungite **i**, **a''**, prezente pe aripioarele **2'**, **5'''**, se realizează o aliniere fină a montantului **A** în planul orizontal, pe direcția z-z.

7 Nodul care se formează, prin montarea celor două piese **2** și **3**, respectiv, **5**, din punctul de vedere al schemei statice, este definit ca un reazem al elementului de rezistență al fațadei cortină, având configurația unei articulații plane (sau cilindrice).

9 Celălalt capăt al montantului este simplu rezemat, schema statică rezultată este static determinată. Încărcarea de bază a fațadei cortină este încărcarea statică la presiunea vântului. Această încărcare este considerată uniform distribuită pe toată suprafața fațadei cortină, deci și pe suprafața elementului de calcul.

11 Diagrama de forțe tăietoare și de momente are configurația prezentată în fig. 14:

13 Analizând diagrama de momente, observăm că, în cele două reazeme, momentele sunt egale cu zero, acestea având o valoare maximă la mijlocul montantului.

15 Dimensionarea montantului **A** se calculează la această valoare maximă a momentului. Acest calcul de dimensionare al elementului din structura de rezistență a fațadelor clădirilor se face plecând de la ideea că solicitarea exterioară creează o încovoiere pură a montantului, acesta fiind într-un ansamblu static determinat (articulație cu reazem simplu), aplicându-se principiul lui Bernouli și formula lui Navier.

17 Verificarea capacității portante a montantului se face prin calcularea deformației (săgeții) montantului, solicitat la încovoiere, în punctul de moment maxim, respectiv, la jumătatea acestuia.

19 Săgeata montantului este condiționată de deformarea geamului termoizolator, care se montează în panourile din sticlă, care închid la exterior clădirea. Deformarea geamului termoizolator este redusă, deoarece, la deformații prea mari, geamul se sparge.

21 În general, această condiție este:

$$F < l/200 \text{ sau } F < 8 \text{ mm}$$

23 unde F = săgeata maximă a montantului;

25 l = lungimea între reazeme a montantului.

27 După stabilirea dimensiunilor geometrice ale montantului, următoarea etapă este dimensionarea piesei metalice de reazem din ansamblul (nodul) descris mai sus și care leagă structura de rezistență a peretelui cortină de structura de rezistență a clădirii.

29 Dimensionarea elementelor de îmbinare constă în calculul diametrelor buloanelor de îmbinare (conexpandurilor), aceasta rezultând din condiția de rezistență la întindere a tijei buloanelor.

31 Elementul metalic **2** sau piesa de legătură **5**, care este piesa de bază a ansamblului de reazem, are cele două laturi inegale și se reazemă, cu latura lungă **2'**, **5'**, pe elementul structural de rezistență al construcției, fiind prinse, de acesta, în conexpandere.

33 Pe latura scurtă **2''**, a elementului de nod **2**, se montează elementul de prindere **3** al montantului din ansamblul de reazem.

35 Conform fig. 15, schema statică, pentru acest tip de reazem, se compune dintr-o bară dreaptă, încastrată la un capăt, și încărcată cu o forță concentrată, la celălalt capăt.

37 Pentru acest tip de solicitare, deformația sau săgeata maximă se calculează cu formula:

$$V = f = P l^3 / 3 E I$$

39 unde f = săgeta maximă;

P = valoarea forței concentrate;	1
l = lungimea barei între reazeme;	
E = coeficientul de elasticitate al barei;	3
I = momentul de inerție al secțiunii barei.	
Din solicitarea exterioară de bază, respectiv, acțiunea uniform distribuită a vântului, aplicată pe suprafața fațadei cortină, se determină caracteristicile geometrice ale montan- tului, precum și încărcarea din greutatea proprie a fațadei cortină.	5 7
Greutatea proprie a fațadei cortină devine solicitarea de bază a nodului de reazem, aceasta determinând calculul de dimensionare al elementelor de reazem.	9
În concluzie, observăm complexitatea sistemelor de închideri exterioare vitrate, iar pentru buna lor funcționare din punct de vedere al rezistenței, stabilității și etanșeității, defor- mațiile materialelor folosite să nu depășească nivelul deformațiilor elastice.	11
Raportul solicitare - deformare al materialelor ce compun eșantionul de fațadă cortină trebuie să fie liniar și direct proporțional. Depășirea pragului zonei de elasticitate determină creșterea deformațiilor în progresie exponențială față de creșterea încărcărilor sau soli- citărilor.	13 15
Putem enunța principiul că, împreună cu sistemul structural de rezistență al fațadei cortină, elementele sau mecanismele de prindere ale panourilor din aluminiu și sticlă, de structura portantă a clădirii, sunt cele mai importante componente, stabilind, totodată, valorile cerințelor de bună funcționare a fațadelor cortină.	17 19
Închiderile și etanșeizările fațadei cortină, în zonele aticului 37 , planșeelor 1 și ele- vațiilor 43 , se realizează cu panouri compozite speciale, având următoarea configurație:	21
- geam securizat emailat;	23
- material termoizolant;	
- închideri din tablă vopsită în câmp electrostatic, în culoarea montantului A și a traversei 22 .	25
Contactul perimetral dintre aceste panouri și conturul montanților A sau a traverselor 22 se etanșează cu garnituri și șnururi siliconice, pentru evitarea infiltrațiilor de apă, aer sau praf, îndeplinind astfel cerințele impuse de legislația în vigoare.	27 29

Revendicări

1. Fațadă cortină, realizată dintr-o multitudine de montanți (A) fixați de planșeele (1) structurii de rezistență a construcției, prin intermediul mai multor elemente de fixare (3) și mai multor elemente de prindere (2), fiecare element de fixare (3) fiind alcătuit dintr-o latură lungă (3') și o latură scurtă (3''), dispuse între ele la 90° și prevăzute cu câte două decupări alungite (a, c), paralele între ele, de aceeași lungime, decupările (a) laturii lungi (3') având alungirea dispusă în lungul axei longitudinale a elementului de fixare (3) și, respectiv, fiecare element de prindere (2) fiind prevăzut cu câte două aripioare (2') dispuse în zona mediană a unei piese (e), perpendicular pe aceasta, de montanți (A) fiind fixate, cu șuruburi autofiletante (20), niște elemente de fixare (21) ce permit montarea unor traverse (22) aliniate cu opritori de fixare (23) și care se intersectează cu montanții (A), formând împreună ochiurile de geam (B), în care sunt montate geamurile termopan (30) sau geamurile cu spumă poliuretanică (31), prin intermediul unor cale intermediare (32) pe care se și sprijină, montarea realizându-se prin elemente de fixare (33), garnituri (34), șuruburi (35) și clipsuri (36), **caracterizată prin aceea că** elementul de fixare (3) mai cuprinde pe latura lungă (3') și două locașuri cilindrice (b), iar decupările alungite (c) de pe latura scurtă (3'') prezintă alungirea în lungul axei longitudinale, întregul element de fixare (3) fiind rigidizat în plan longitudinal, pe direcția z-z a celor două laturi (3', 3''), prin intermediul unor eclise triunghiulare (4).

2. Fațadă cortină, realizată dintr-o multitudine de montanți (A) fixați de planșeele (1) structurii de rezistență a construcției, prin intermediul mai multor elemente de prindere (5), pe montanți (A), fiind fixate, cu șuruburi autofiletante (20), niște elemente de fixare (21) care permit montarea unor traverse (22) aliniate cu opritori de fixare (23), care se intersectează cu montanții (A), formând împreună ochiurile de geam (B), în care se montează geamurile termopan (30) sau geamurile cu spumă poliuretanică (31), prin intermediul unor cale intermediare (32) pe care se sprijină, montarea realizându-se prin elemente de fixare (33), garnituri (34), șuruburi (35) și clipsuri (36), **caracterizată prin aceea că** fiecare element de prindere (5) prezintă o latură lungă (5') și o latură scurtă (5''), dispuse la 90°, una față de cealaltă, paralel cu axa longitudinală, pe latura lungă (5'), spre capătul liber al acesteia, fiind prelucrate două decupări alungite (a'), paralele și de aceeași dimensiune, iar lângă acestea, pe axa longitudinală, este prevăzută o decupare cilindrică (b'), pe latura scurtă (5'') a piesei, înspre exteriorul acesteia, fiind dispuse, central și perpendicular, două aripioare (5''') distanțate între ele, care sunt de formă dreptunghiulară, având lățimea mai mică decât lungimea laturii scurte (5''), lungimea aripioarei (5''') fiind mai mare decât jumătate din lățimea unui montant (A), fiecare dintre aripioare (5''') având prelucrate, central și paralel cu axa longitudinală, câte o decupare alungită (a''), care permite reglajul pe direcție orizontală a montantului (A).

3. Fațadă cortină, conform revendicării 1 sau 2, **caracterizată prin aceea că**, între cele două aripioare (2'; 5''') distanțate, se formează un locaș (g, g') în care este introdus montantul (A) și fixat cu șuruburi (7), elemente de fixare (8), șaibe Grower (9) și piulițe (10), care permit un reglaj suplimentar, pe orizontală, al montantului (A).

4. Fațadă cortină, conform oricăreia dintre revendicările anterioare, **caracterizată prin aceea că** montanții (A) sunt realizați din mai multe segmente de montant (6), delimitați de înălțimea dintre planșee, între două prinderi fixe ale segmentelor de montant (6), realizându-se niște rosturi de dilatație (I), în dreptul cărora se fixează câte un element de ghidare (18), cu rol de poziționare și aliniere a montantului (A) și de rigidizare a segmentelor de montant (6).

5. Fațadă cortină, conform oricăreia dintre revendicările anterioare, **caracterizată prin aceea că** montanții (A) au practicate, pe fețele laterale (j, k), câte o gaură de trecere, nefigurată, în corespondență cu niște găuri (f, a'') de pe aripioare (2'; 5'''), în care se fixează câte o bucsă (11) prin care trec șuruburile (7), iar între aripioare (2'; 5''') și montanți (A), pentru evitarea contactului direct, se fixează niște piese distanțiere (12). 1
3
5
6. Fațadă cortină, conform oricăreia dintre revendicările anterioare, **caracterizată prin aceea că**, pentru colectarea, dirijarea și evacuarea apei și a condensului, pe traverse (22) sunt montate o barieră termică (27), niște garnituri (28) și o bandă adezivă (29), iar pe montanți (A), sunt montate o altă barieră termică (25) din poliamidă și niște garnituri de etanșare (26). 7
9
7. Fațadă cortină, conform oricăreia dintre revendicărilor anterioare, **caracterizată prin aceea că** închiderile și etanșeizările fațadei cortină, în zonele aticului (37), planșeelor (1) și elevațiilor (43), sunt realizate cu panouri compozite speciale. 11
13

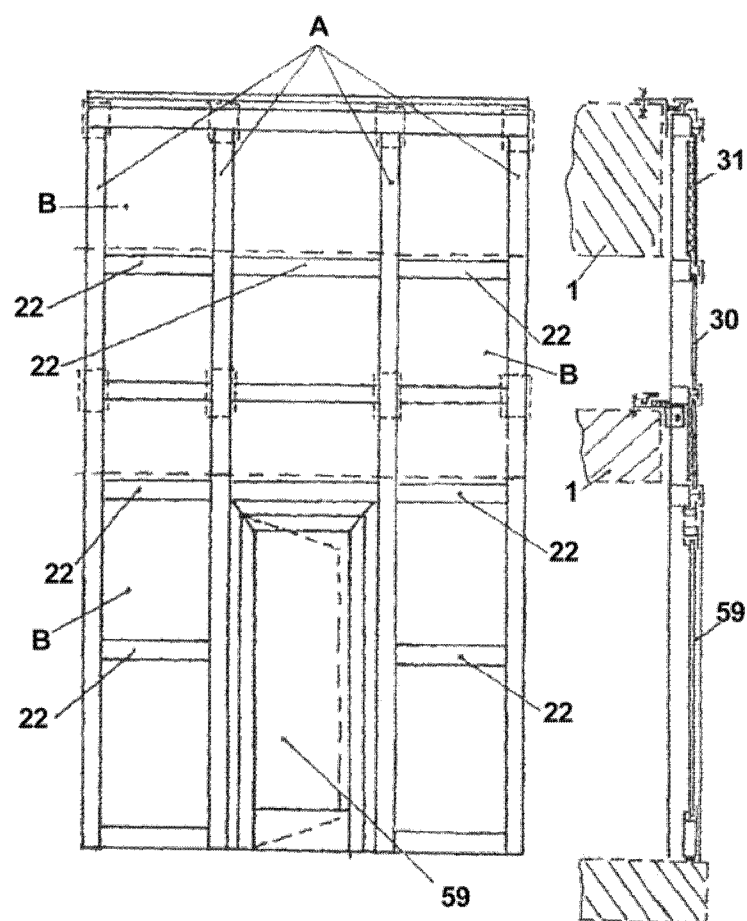


Fig. 1

Fig. 2

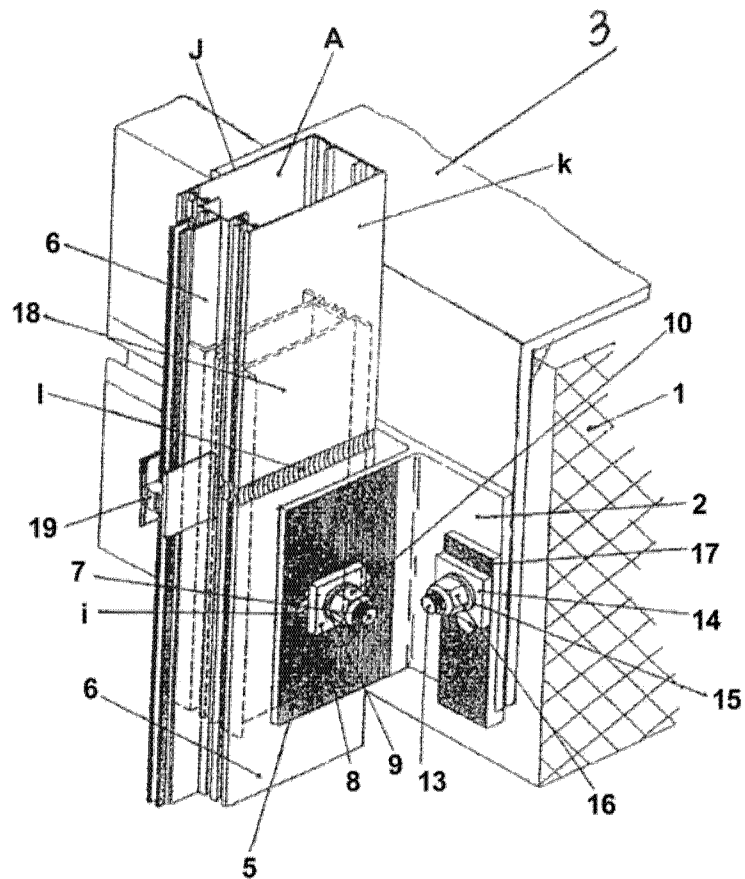


Fig. 3

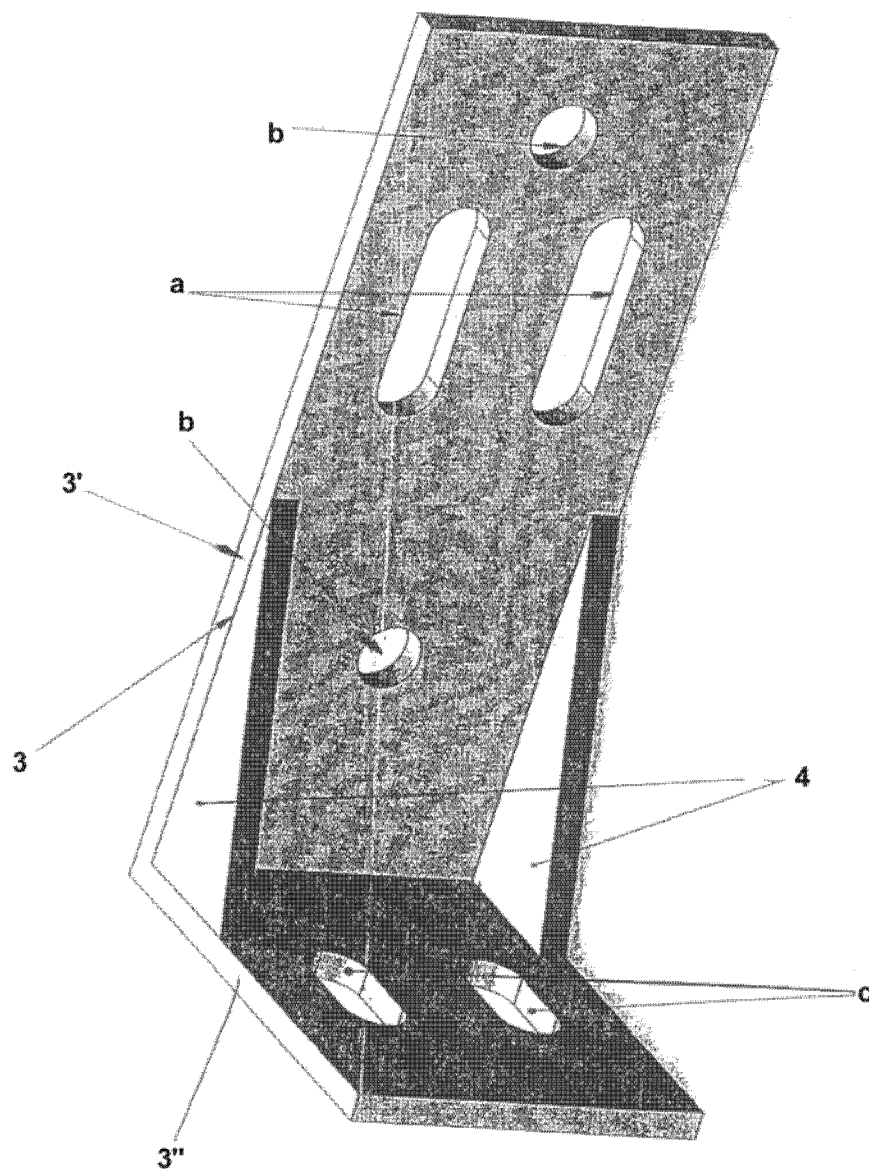


Fig. 4

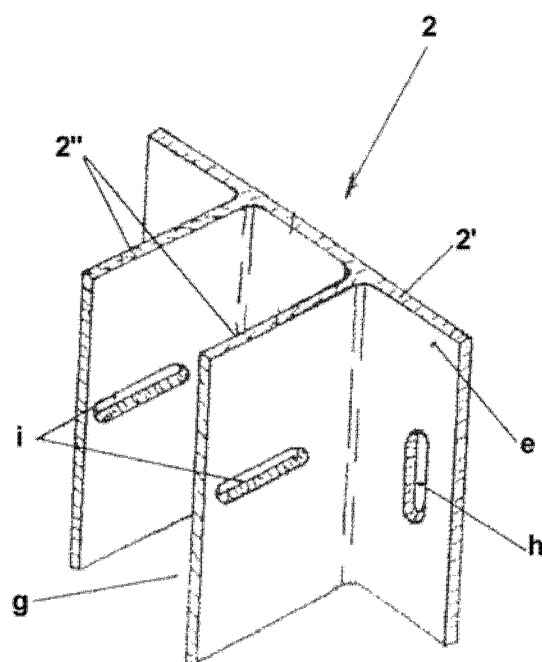


Fig. 5

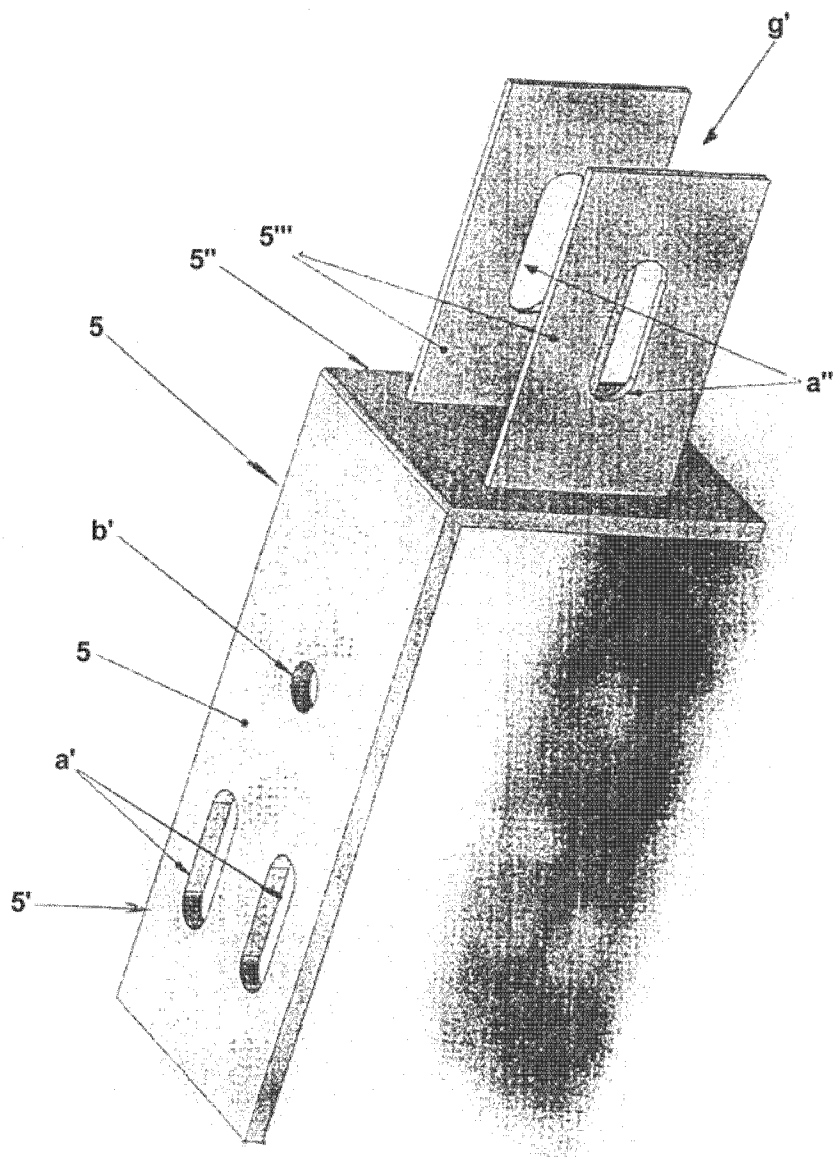


Fig. 6

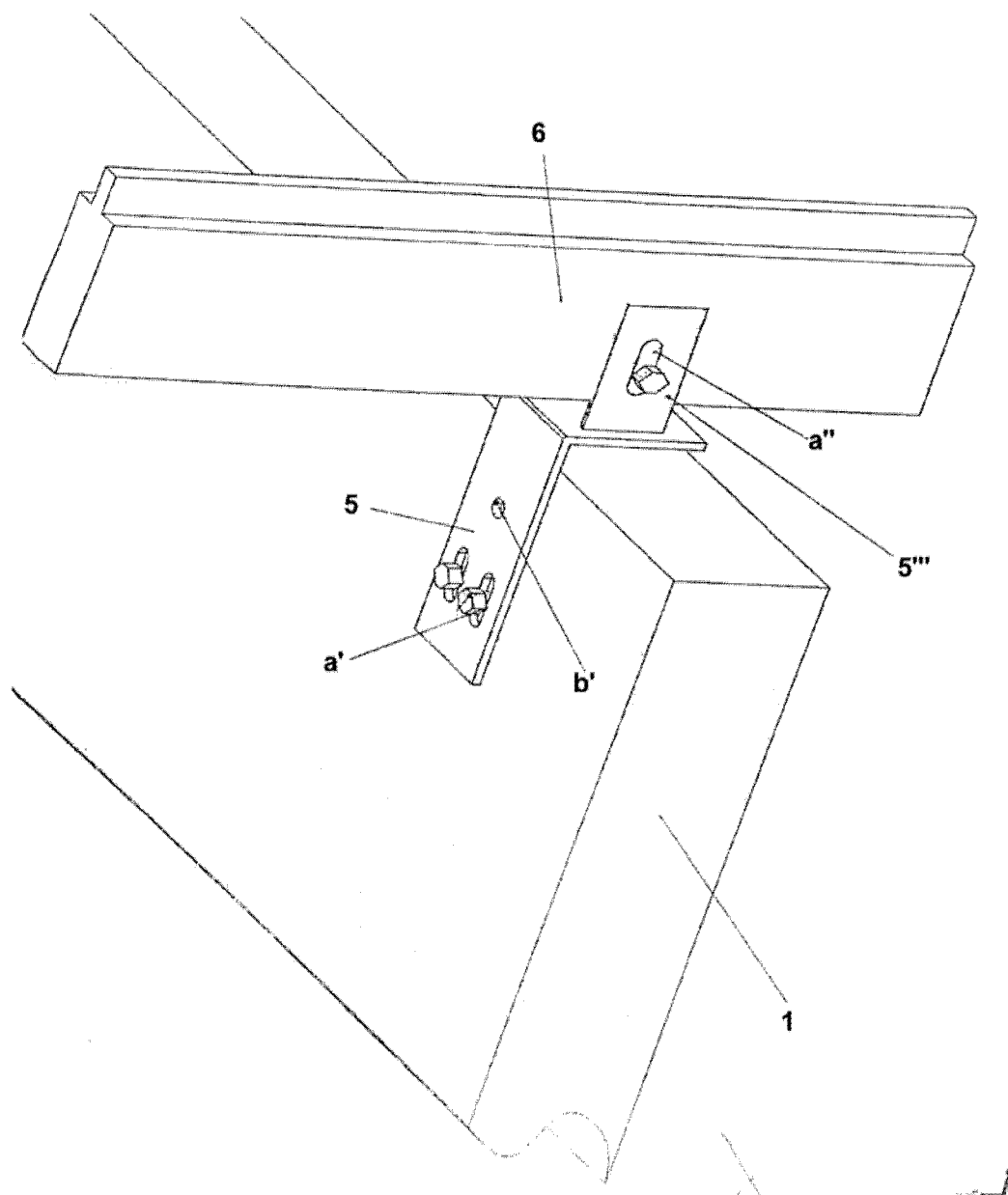


Fig. 7

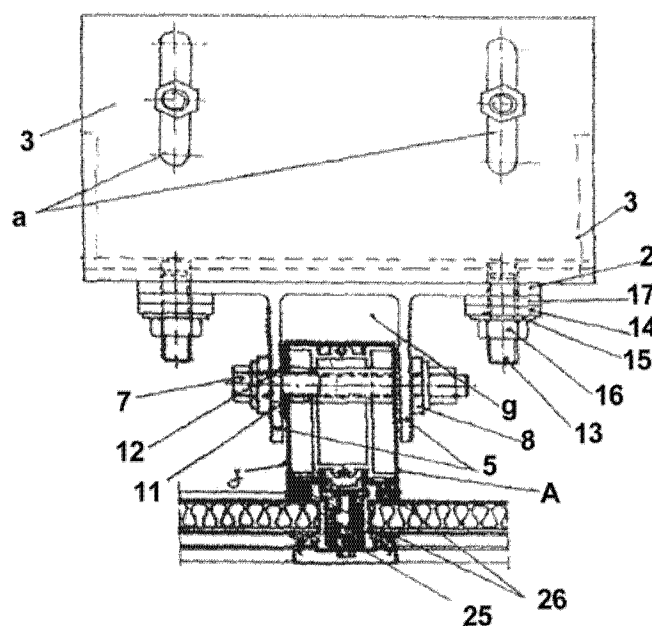


Fig. 8

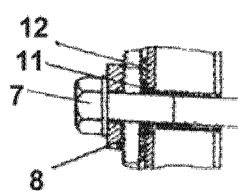
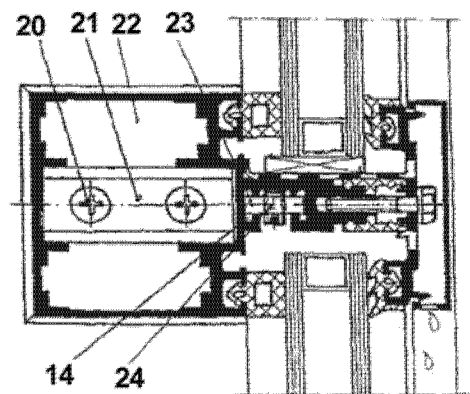
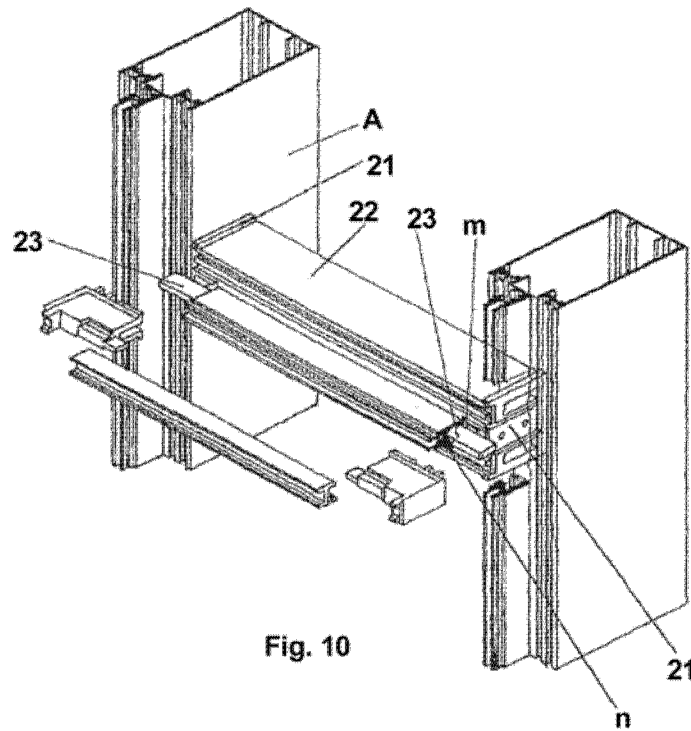


Fig. 9



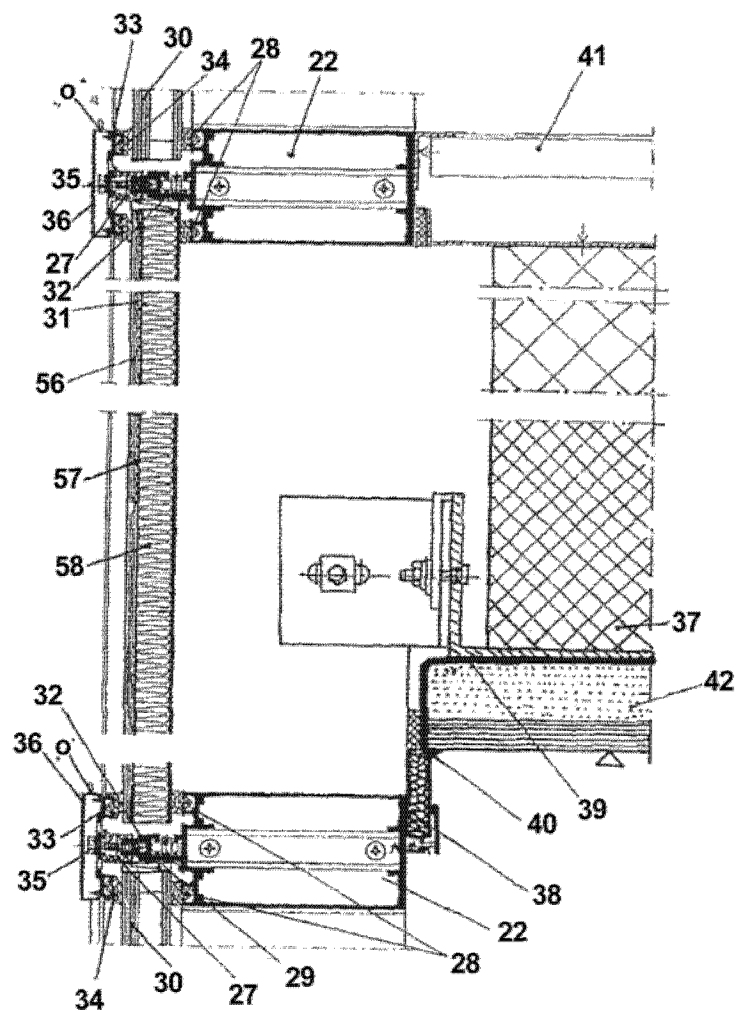


Fig. 12

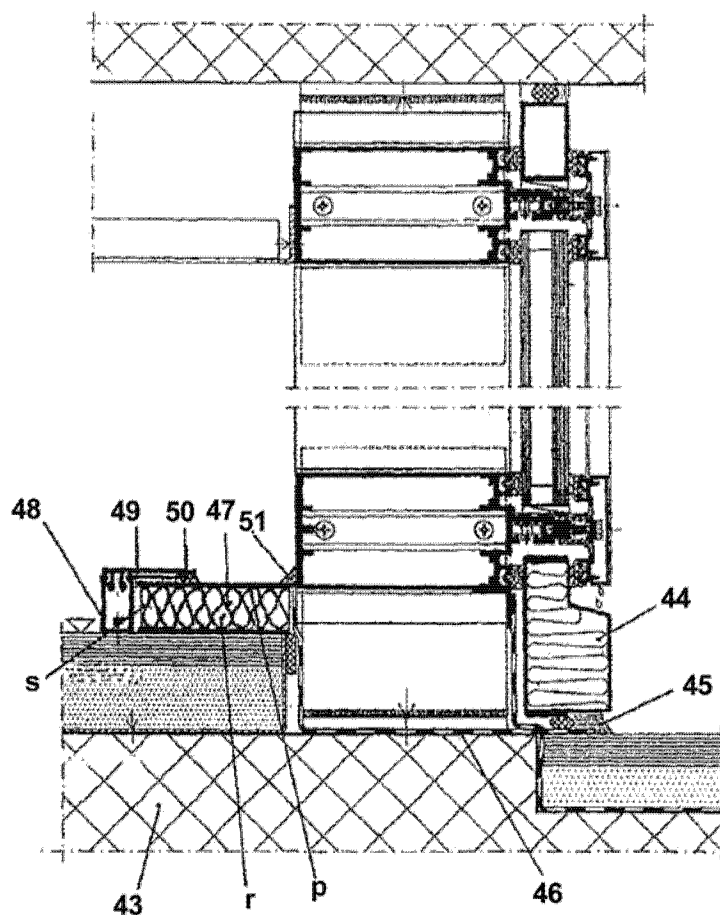


Fig. 13

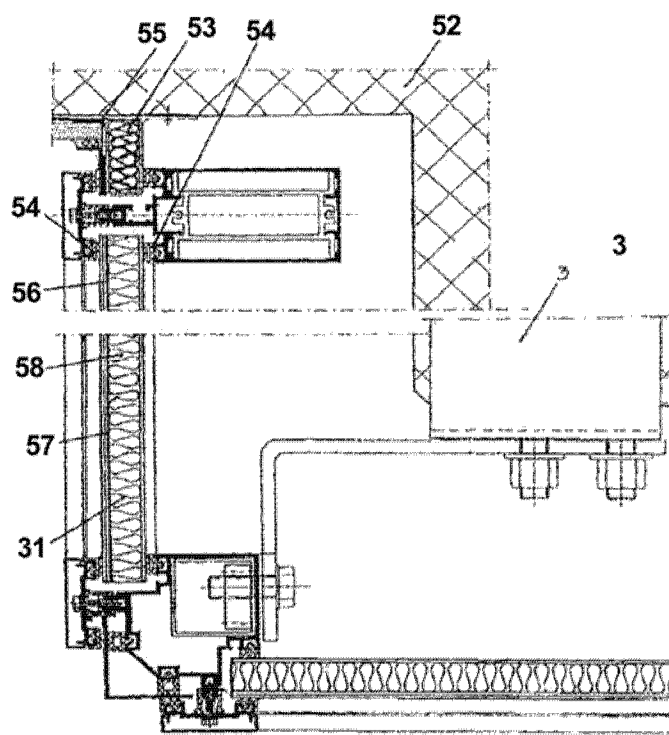


Fig. 14

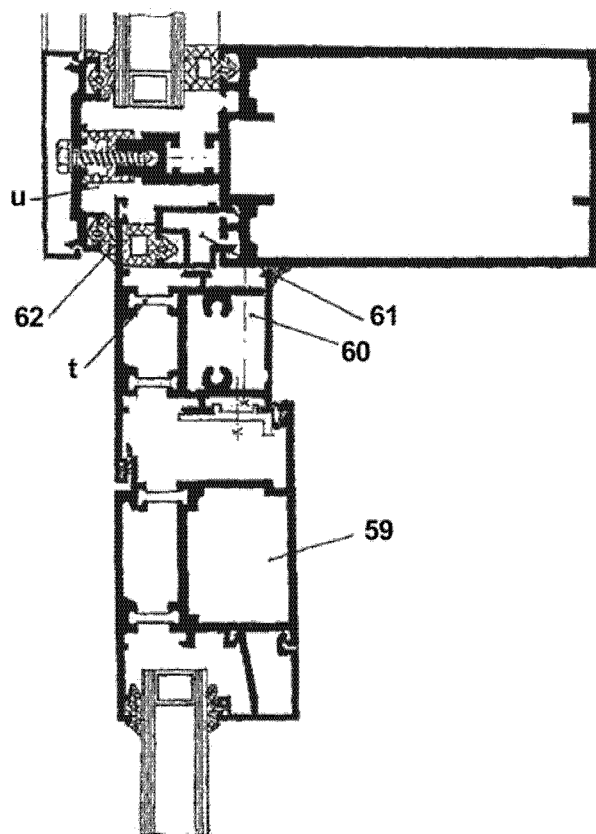


Fig. 15

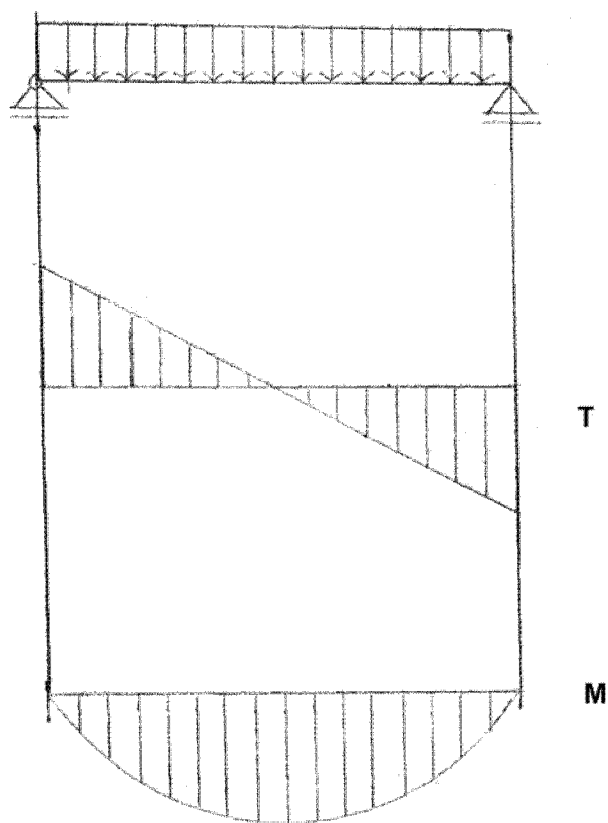


Fig. 16

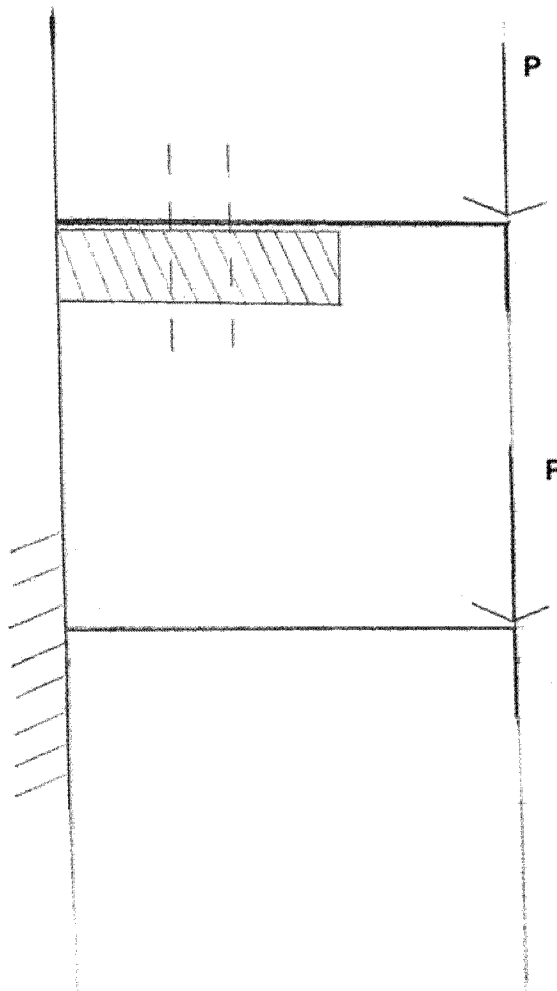


Fig. 17

