



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00156

(22) Data de depozit: 18.02.2013

(41) Data publicării cererii:  
30.09.2013 BOPI nr. 9/2013

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN  
BRAȘOV, BD.EROILOR NR.29, BRAȘOV,  
BV, RO

(72) Inventatori:  
• VIȘA ION, STR.CLOȘCA NR.48, BRAȘOV,  
BV, RO;  
• DUȚĂ-CAPRĂ ANCA, STR. HĂRMANULUI  
NR.15 A, BL.211, SC.C, ET.3, AP.8,  
BRAȘOV, BV, RO;

• NEAGOE MIRCEA, STR.MOLIDULUI  
NR.103, SĂCELE, BV, RO;  
• COMȘIT MIHAI, BD. UNIRII NR. 2B,  
SC. B, AP. 5, FĂGĂRAȘ, BV, RO;  
• MOLDOVAN MACEDON DUMITRU,  
STR. LIVIU CORNEL BABEȘ NR. 13, BL. 15,  
SC. D, AP. 33, BRAȘOV, BV, RO;  
• BURDUHOS BOGDAN GABRIEL,  
STR.SIMION BĂRNUȚIU NR.18, SIBIU, SB,  
RO

(54) SISTEM DE PANOURI SOLARE PLANE POLIGONALE  
MODULARIZATE PENTRU INTEGRARE ÎN FAȚADE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de panouri solare plane poligonale, modularizate, pentru integrare în fațade, pentru generarea de energie termică și/sau electrică din energie solară, în condiții de asigurare a unui grad ridicat de armonizare estetică-arhitecturală cu configurația fațadei, și de eficiență funcțională. Sistemul invenției are niște panouri (PSM) solare plane poligonale, modularizate, pentru integrare în fațade, și este obținut prin conectarea compatibilă funcțională de panouri (PSM) termice și/sau voltaice, de formă triunghiulară sau multitriunghiulară, cu suprafețe vitrate sau absorbante colorate în culori adecvate, destinat utilizării optime a suprafeței fațadelor pentru generarea de energie termică și/sau electrică, în condiții de asigurare a unui grad ridicat de armonizare estetică-arhitecturală cu configurația fațadei, și de eficiența funcțională, panourile fiind niște entități monobloc cu forme geometrice distincte, obținute prin reunirea unui număr minim de triunghiuri congruente de tip triunghi echilateral sau triunghi dreptunghic isoscel, laturile triunghiului echilateral și catetele triunghiului dreptunghic isoscel având aceeași dimensiune (a), care permite interconectarea estetică și funcțională de tip latură (a) și ipotenuză

pe ipotenuză, entități monobloc cu forma de tip romb (două triunghiuri echilaterale), trapez isoscel (trei triunghiuri echilaterale), paralelogram (patru triunghiuri echilaterale), hexagon regulat (șase triunghiuri echilaterale), pătrat (2 triunghiuri dreptunghice isoscele), dreptunghi (patru triunghiuri dreptunghice isoscele), trapez isoscel (patru triunghiuri dreptunghice isoscele), hexagon (opt triunghiuri dreptunghice isoscele).

Revendicări: 2  
Figuri: 6

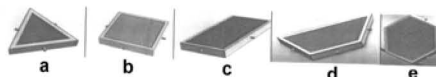


Fig. 3



Nr. Int. B.P.I. 26/31.01.2013

Cerere de brevet de invenție  
Nr. a 2013 se 156  
Data depozitului 18-02-2013

14

## SISTEM DE PANOURI SOLARE PLANE POLIGONALE MODULARIZATE PENTRU INTEGRARE IN FATADE

**Inventia se refera la** un sistem obtinut prin interconectarea functionala latura pe latura a unor Panouri Solare termice si/sau fotovoltaice Modularizate plane (denumite in continuare PSM), de aceeasi forma sau diferite forme plane poligonale (de tip triunghi echilateral, triunghi dreptunghic isoscel, romb, paralelogram, patrat, dreptunghi, trapez isoscel, hexagon), cu dimensiuni compatibile (cu laturi congruente) si diferite culori ale suprafetelor vitrate sau absorbante, sistem destinat amplasarii pe fatade pentru generarea de energie termica si/sau electrica din energie solara, in conditii de asigurare a unui grad ridicat de armonizare estetic-arhitecturala cu configuratia fatadei si de eficienta functionala.

**Este cunoscut** un colector solar termic cuprinzand elemente pentru sustinerea si fixarea registrului de tevi (*Solar collector comprising means for fluid conduit location and support, brevet nr. GB2462174A/2008*), configurat ca panou plan (de forma rectangulara, poligonala, curbilinie etc.) sau spatial (de forma conica, tronconica, piramidala etc.).

**Este cunoscut, de asemenea,** ca exista firme producatoare de panouri fotovoltaice cu alte culori decat albastru sau negru (de exemplu, QSolar Limited <http://www.qsolar.net/>; Onyx Solar <http://www.onyx-solar.com/>; Sunways AG <http://www.sunways.eu/en/products/solar-cells/coloured-cells/>), fara a exista insa astfel de panouri solare termice in productia de serie. La nivel de laborator exista rezultate pentru panouri solare termice cu variate culori (*A. Schuuler, J. Boudaden, P. Oelhafen, E. De Chambrier, C. Roecker, J.-L. Scartezzini, Thin film multilayer design types for colored glazed thermal solar collectors, Solar Energy Materials & Solar Cells 89 (2005), p. 219-231; Z. Crnjak Orel, M. Klanjsek Gunde, M.G. Hutchins, Spectrally selective solar absorbers in different non-black colours, Solar Energy Materials & Solar Cells 85 (2005), p. 41-50*), ceea ce confirma validitatea conceptului de fatada modulara cu acceptanta estetic-arhitecturala ridicata.

Soluțiile cunoscute sau existente de panouri solare au următoarele dezavantaje:

1. Structurile existente de panouri solare destinate fatadelor au o capacitate redusa de adaptare la fatade cu suprafete plane de forme si dimensiuni oarecare, din cauza formei dreptunghiulare a panourilor solare cu dimensiuni prestabilite in productia de serie la un set redus de valori discrete.
2. Panourile solare cunoscute sau existente pe piata sunt in general improprii unei integrari estetice in fatade din cauza culorilor asociate suprafetei expuse vizual, uzual limitate la culori precum albastru, negru.

**Scopul inventiei este** utilizarea optima a fatadelor pentru generarea de energie termica si/sau electrica cu sisteme de PSM integrate estetic-arhitectural si functional pe suprafetele fatadelor expuse avantajos radiatiei solare.

J. Jirca

1

1446

**Problema pe care o rezolva inventia este** realizarea de PSM interconectabile, de forme, culori si dimensiuni care sa asigure obtinerea unor sisteme cu diverse configuratii, integrabile estetic-arhitectural si functional in structura fatadelor.

Sistemul de PSM propus **solutioneaza problema tehnica** prin utilizarea unor combinatii de PSM interconectate latura pe latura, de aceeasi forma sau de diferite forme plane poligonale de tip triunghi echilateral, triunghi dreptunghic isoscel, romb, paralelogram, patrat, dreptunghi, trapez isoscel si hexagon, cu dimensiuni compatibile (cu laturi congruente) si diferite culori ale suprafetei vitrate sau absorbante.

**Inventia prezinta urmatoarele avantaje:**

- Sistemul de PSM cu forme poligonale asigura un grad ridicat de adaptare la arhitectura fatadelor pentru acoperirea optima a suprafetelor disponibile ale acestora in scopul conversiei energiei solare in:  
a) energie termica (sistem de PSM termice), b) energie electrica (sistem de PSM fotovoltaice), c) mix energetic (sistem de PSM termice si fotovoltaice).
- Sistemul de PSM cu forme poligonale permite obtinerea unor structuri cu forme geometrice complexe, care sa corespunda estetic si functional cerintelor beneficiarului, prin combinarea adecvata a unor PSM de diferite forme si culori.

**Se prezinta in continuare, un exemplu de realizare** a inventiei, in legatura cu fig. 1, 2, 3, 4, 5 si 6:

**Fig. 1.** Reprezentarea formelor geometrice ale unui *PSM triunghiular* de tip *triunghi echilateral* (a), ale unor suprafete compuse multi-triunghiulare cu forme distincte de tip romb (b<sub>1</sub>), trapez isoscel (c<sub>1</sub>), paralelogram (d<sub>1</sub>) si hexagon regulat (e<sub>1</sub>), generate prin reunirea unui numar minim de forme triunghiulare congruente (a), si ale *PSM multi-triunghiulare* corespunzatoare acestor suprafete compuse, obtinute ca entitati monobloc de tip romb (b<sub>2</sub>), paralelogram (c<sub>2</sub>), trapez isoscel (d<sub>2</sub>), hexagon regulat (e<sub>2</sub>).

**Fig. 2.** Reprezentarea formelor geometrice ale unui *PSM triunghiular* de tip *triunghi dreptunghic isoscel* (a), ale unor suprafete compuse multi-triunghiulare cu forme distincte de tip patrat (b<sub>1</sub>), trapez isoscel (c<sub>1</sub>), dreptunghi (d<sub>1</sub>) si hexagon (e<sub>1</sub>), generate prin reunirea unui numar minim de forme triunghiulare congruente (a), si ale *PSM multi-triunghiulare* corespunzatoare acestor suprafete compuse, obtinute ca entitati monobloc de tip patrat (b<sub>2</sub>), trapez isoscel (c<sub>2</sub>), dreptunghi (d<sub>2</sub>), hexagon (e<sub>2</sub>).

**Fig. 3.** Reprezentarea tridimensionala a unor exemple de *PSM termice* cu forme geometrice de tip triunghi echilateral (a), patrat (b), dreptunghi (c), trapez isoscel (d) si hexagon (e), cu evidentierea suprafetei superioare de diferite culori, a ramei colectorului si a legaturilor exterioare ale registrului de tevi.

J. Jisa      2      111c      [Signature]

Fig. 4. Exemple de *sisteme de PSM*, generate prin conectarea functionala latura pe latura a unor PSM identice (a—c) sau de tipuri diferite (d—h).

Fig. 5. Exemple de implementare pe fatada unei case a unor *sisteme* formate din PSM de aceeasi forma si culoare (a, b), de forme diferite si culori diferite (c, d).

Fig. 6. Exemple de implementare pe fatadele unor blocuri de locuinte a unor *sisteme* formate din PSM de diverse forme si culori.

**Un sistem de PSM cu forme poligonale** conform inventiei, in legatura cu fig. 1 si 2, este format prin conectarea functionala latura pe latura a unor **panouri solare** termice si/sau fotovoltaice. Un PSM poate avea forma triunghiulara de tip triunghi echilateral (fig. 1,a) / triunghi dreptunghic isoscel (fig. 2,a) sau o forma multi-triunghiulara obtinuta prin reuniunea de forme triunghiulare congruente conectate latura pe latura (fig. 1,b<sub>1</sub>,c<sub>1</sub>,d<sub>1</sub>,e<sub>1</sub> si fig. 2,b<sub>1</sub>,c<sub>1</sub>,d<sub>1</sub>,e<sub>1</sub>). Laturile triunghiului echilateral si catetele triunghiului dreptunghic isoscel au aceeasi dimensiune *a*, care permite interconectarea estetica si functionala de tip latura *a* pe latura *a* si ipotenuza pe ipotenuza.

Astfel, dintr-un PSM triunghiular de tip triunghi echilateral se obtin prin derivare PSM *multi-triunghiulare* de tip: romb (fig. 1,b<sub>2</sub>, obtinut prin reuniunea a 2 triunghiuri echilaterale-v. fig. 1,b<sub>1</sub>), trapez isoscel (fig. 1,c<sub>2</sub>, obtinut prin reuniunea a 3 triunghiuri echilaterale-v. fig. 1,c<sub>1</sub>), paralelogram (fig. 1,d<sub>2</sub>, obtinut prin reuniunea a 4 triunghiuri echilaterale-v. fig. 1,d<sub>1</sub>) si hexagon regulat (fig. 1,e<sub>2</sub>, obtinut prin reuniunea a 6 triunghiuri echilaterale-v. fig. 1,e<sub>1</sub>). Similar, un PSM triunghiular de tip triunghi dreptunghic isoscel asigura generarea de PSM *multi-triunghiulare* de tip: patrat (fig. 2,b<sub>2</sub>, obtinut prin reuniunea a 2 triunghiuri dreptunghice isoscele-fig. 2,b<sub>1</sub>), trapez isoscel (fig. 2,c<sub>2</sub>, obtinut prin reuniunea a 4 triunghiuri dreptunghice isoscele-v. fig. 2,c<sub>1</sub>), dreptunghi (fig. 2,d<sub>2</sub>, obtinut prin reuniunea a 4 triunghiuri dreptunghice isoscele-v. fig. 2,d<sub>1</sub>), hexagon (fig. 2,e<sub>2</sub>, obtinut prin reuniunea a 8 triunghiuri dreptunghice isoscele-v. fig. 2,e<sub>1</sub>).

In fig. 3 sunt reprezentate tridimensional cateva exemple de PSM termice cu forme geometrice de tip triunghi echilateral (a), patrat (b), dreptunghi (c), trapez isoscel (d) si hexagon (e), cu evidentierea suprafetei superioare de diferite culori, a ramei colectorului si a legaturilor exterioare ale registrului de tevi.

Un PSM termic sau fotovoltaic este prevazut constructiv cu elemente de fixare pe fatada, direct sau prin intermediul unui cadru suport, precum si cu elemente care sa-i permita o conectare functionala cu alte PSM, cum ar fi conectori electrici in cazul panourilor fotovoltaice sau conectori hidraulici pentru cele termice.

Prin conectarea compatibila latura pe latura a doua sau mai multe PSM se pot obtine diverse *sisteme de PSM* cu configuratii poligonale adecvate cerintele estetico-arhitecturale si functionale ale fatadei pe care

J. Vina [Signature] 3 [Signature] [Signature]

U

se implementeaza. Un sistem de PSM poate fi generat prin conectarea de PSM de aceeași forma și aceeași culoare (fig. 4, a–c) sau de PSM de forme diferite și culori diferite (fig. 4, d–h).

În fig. 5 sunt prezentate câteva exemple de sisteme de PSM adaptate condițiilor concrete ale unei fațade reprezentative de tip casă: sistem de PSM fotovoltaice de tip triunghi echilateral de culoare albastră (fig.6,a); sistem de PSM termice de tip trapezoidal de culoare roșie (fig.6,b); sistem mixt de PSM tip triunghiular (fotovoltaic, de culoare albastră) și hexagonal (solar-termic, de culoare verde) – fig. 6,c; combinații de sisteme de PSM adaptate la configurația estetică-arhitecturală a fațadei (fig. 6,d): două sisteme laterale de PSM fotovoltaice de tip triunghiular de culoare albastră, două sisteme laterale de PSM termice de tip tip rectangular (patrate și dreptunghiuri) în două culori, un sistem central mixt de PSM de tip triunghiular (fotovoltaic albastru)-hexagonal (solar-termic verde)-trapezoidal (solar-termic verde roșu).

În fig. 8. sunt reprezentate câteva exemple de implementare pe fațadele unor blocuri de locuințe a unor sisteme de PSM de diferite forme și culori, adaptate estetic și funcțional la arhitectura, dimensiunile și cromatică fațadei.

J. Jisa

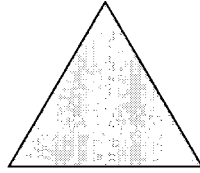
4

1116

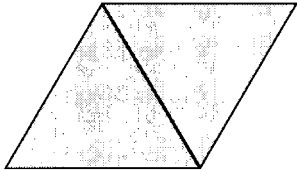
## REVENDICARI

1. Sistem de *panouri solare plane poligonale modularizate* (PSM) pentru integrare in fatade, **caracterizat prin aceea ca** este obtinut prin conectarea compatibila functionala de PSM termice si/sau fotovoltaice de forma triunghiulara sau multi-triunghiulara, cu suprafete vitrate sau absorbante colorate in culori adecvate, destinat utilizarii optime a suprafetei fatadelor pentru generarea de energie termica si/sau electrica în conditii de asigurare a unui grad ridicat de armonizare estetic-arhitecturala cu configuratia fatadei si de eficienta functionala.
2. Panouri solare modularizate *multi-triunghiulare*, conform revendicarii 1, **caracterizate prin aceea ca** sunt entitati monobloc cu forme geometrice distincte obtinute prin reuniunea unui numar minim de triunghiuri congruente de tip *triunghi echilateral* sau *triunghi dreptunghic isoscel*, laturile triunghiului echilateral si catetele triunghiului dreptunghic isoscel avand aceeasi dimensiune *a* care permite interconectarea estetica si functionala de tip latura *a* pe latura *a* si ipotenuza pe ipotenuza, entitati monobloc cu forma de tip romb (2 triunghiuri echilaterale), trapez isoscel (3 triunghiuri echilaterale), paralelogram (4 triunghiuri echilaterale), hexagon regulat (6 triunghiuri echilaterale), patrat (2 triunghiuri dreptunghice isoscele), dreptunghi (4 triunghiuri dreptunghice isoscele), trapez isoscel (4 triunghiuri dreptunghice isoscele), hexagon (8 triunghiuri dreptunghice isoscele).

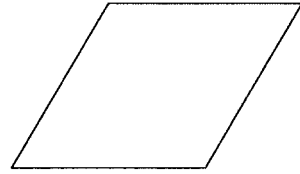
J. Jisa  5   



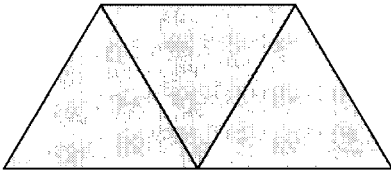
a



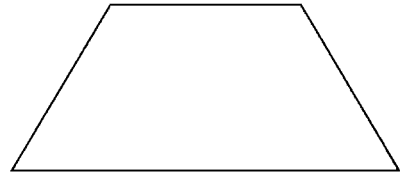
b<sub>1</sub>



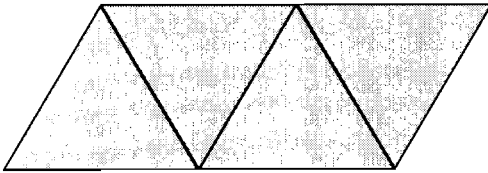
b<sub>2</sub>



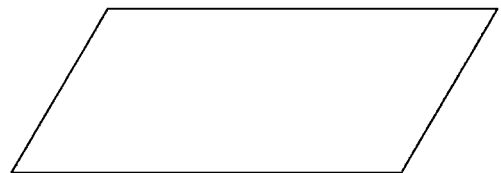
c<sub>1</sub>



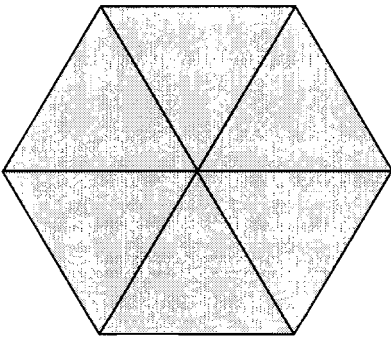
c<sub>2</sub>



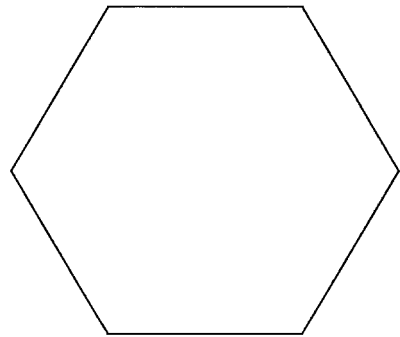
d<sub>1</sub>



d<sub>2</sub>



e<sub>1</sub>



e<sub>2</sub>

Fig. 1

J. Jisa  
r

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

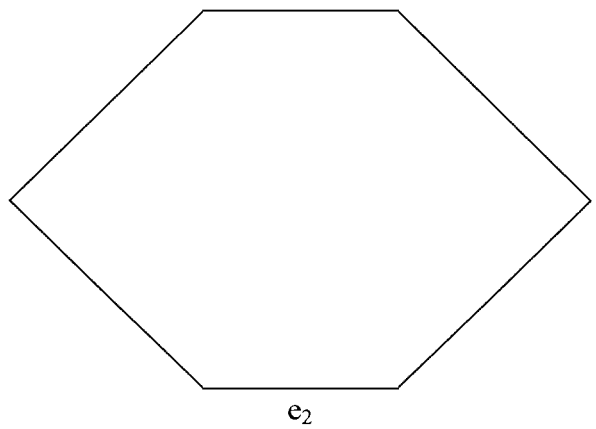
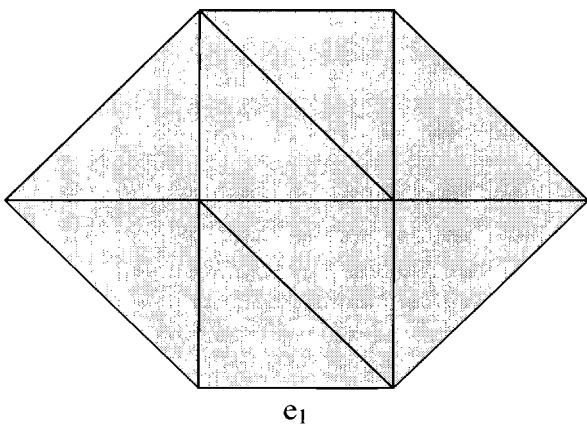
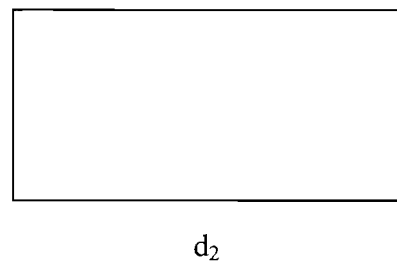
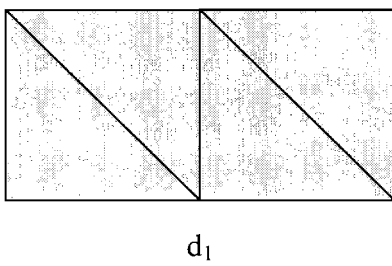
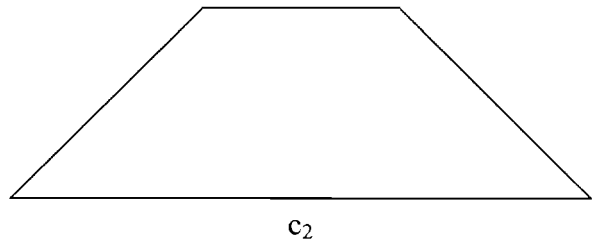
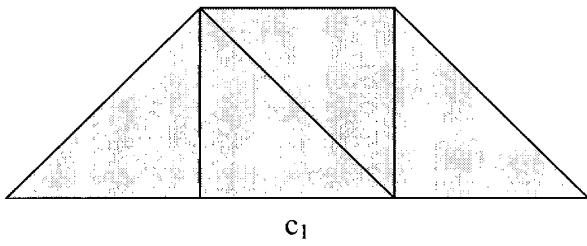
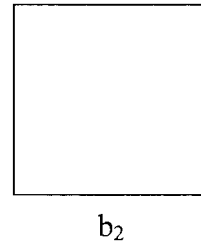
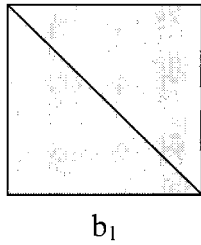


Fig. 2

J. Viza

*[Handwritten signature]*

9

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



5

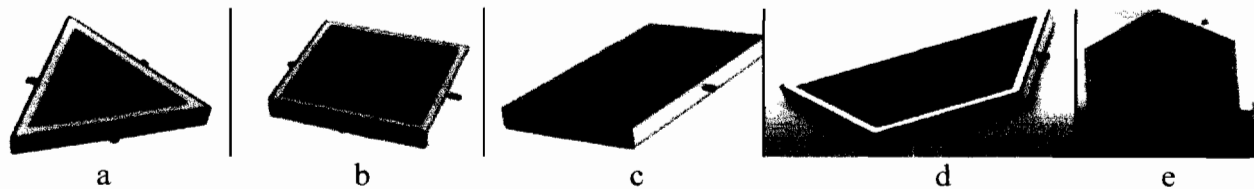


Fig. 3

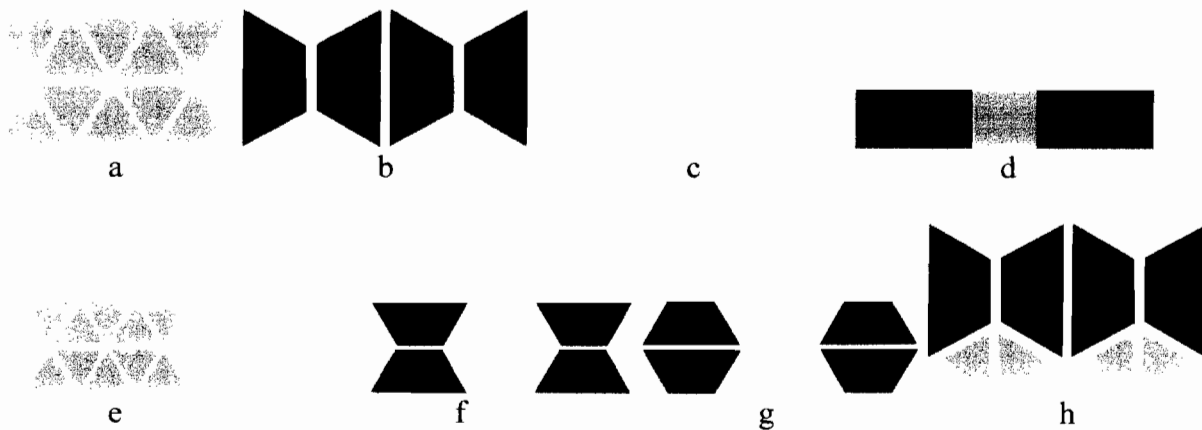


Fig. 4

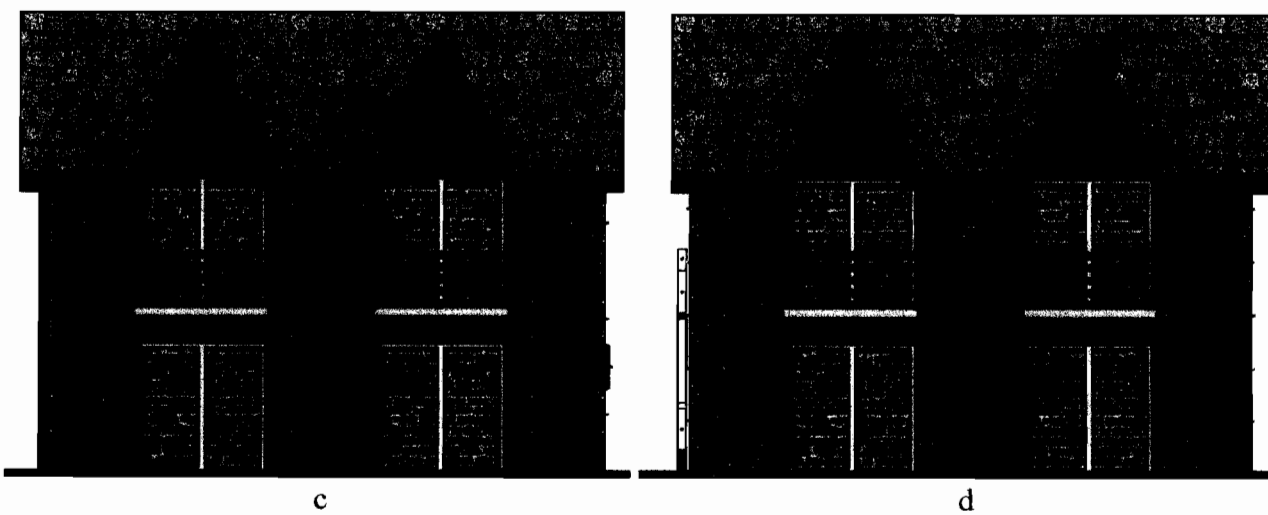
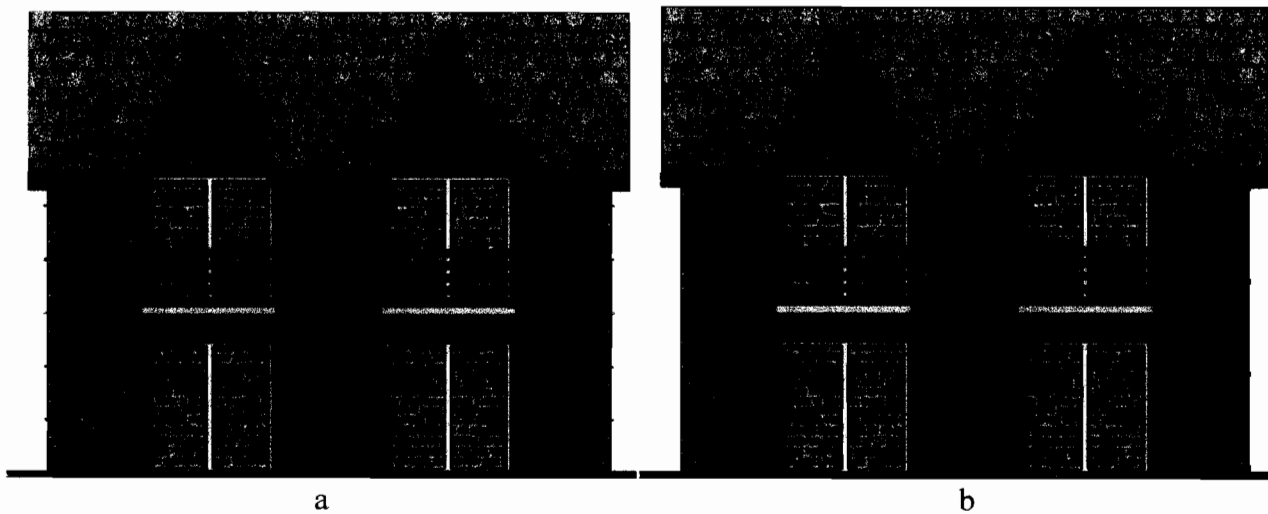
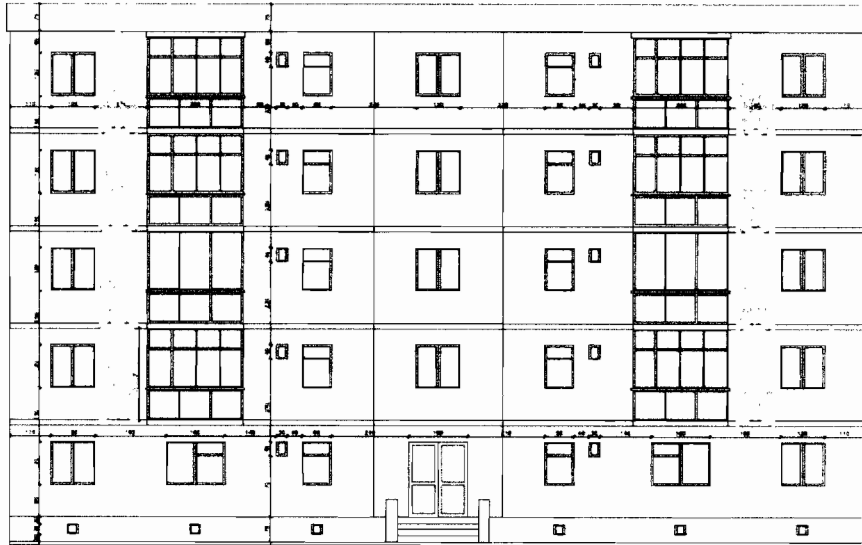


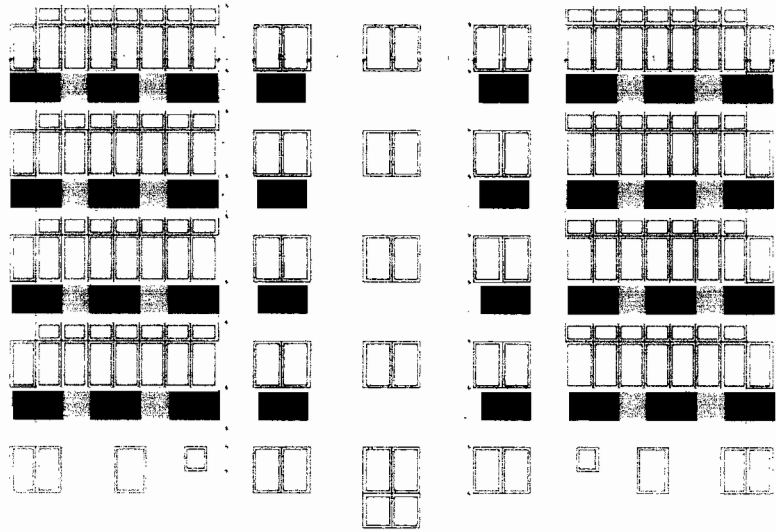
Fig. 5

J. Viana  
 [Signature] 10 [Signature]  
 [Signature] [Signature]

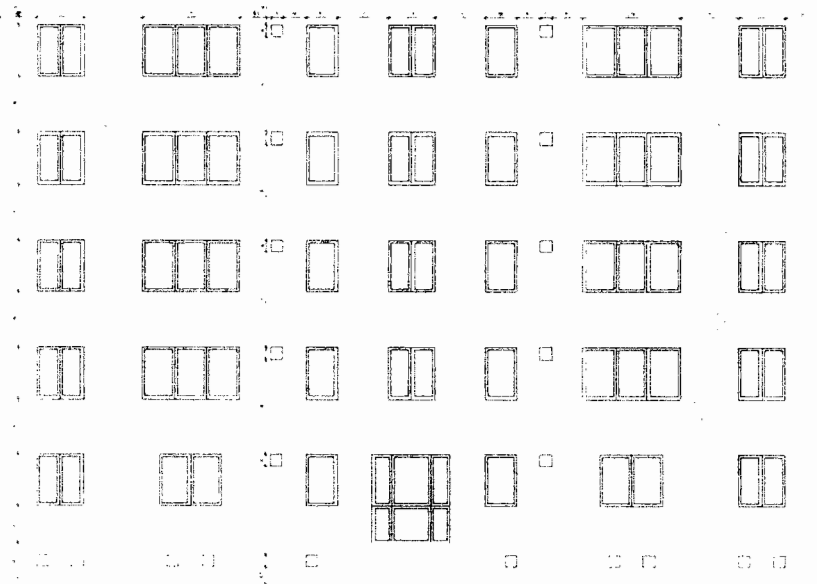
4



a



b

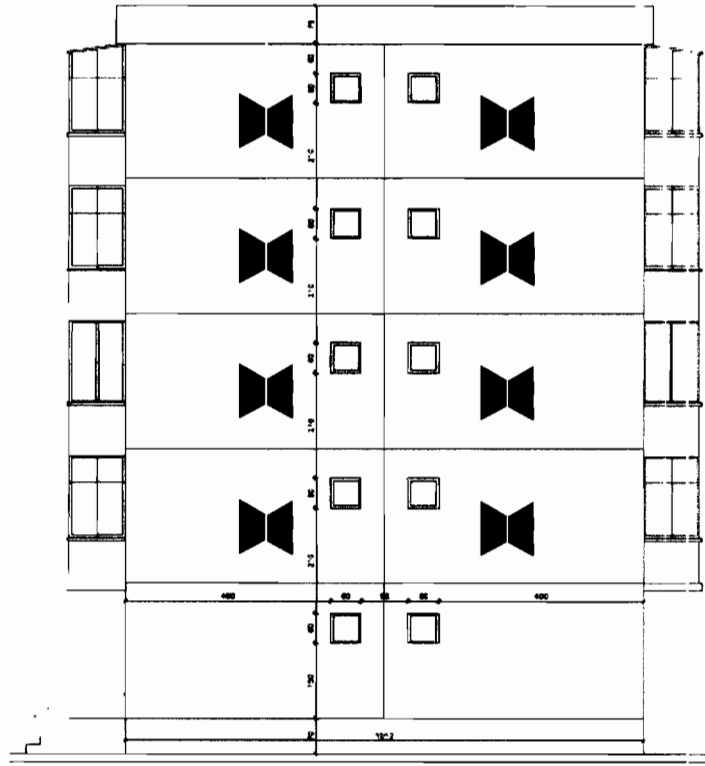


c

J. Josa  
 [Signature]

[Signature]

[Signature]



d



Montaj 10.08mp



e

J. Jisa

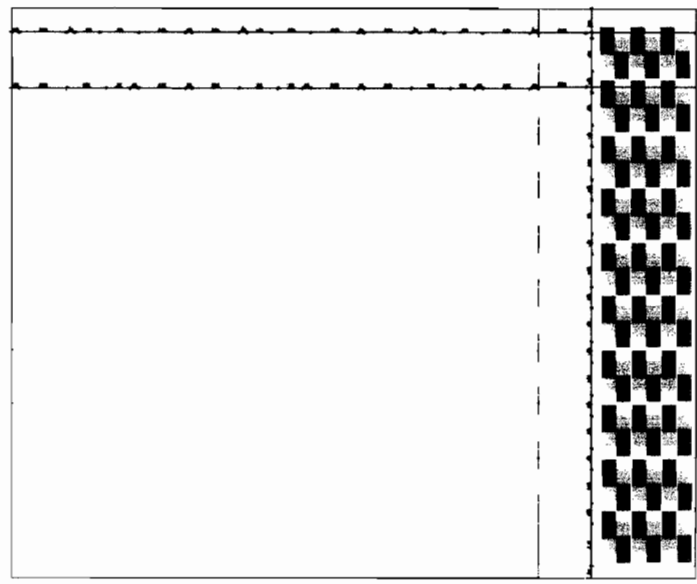
*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

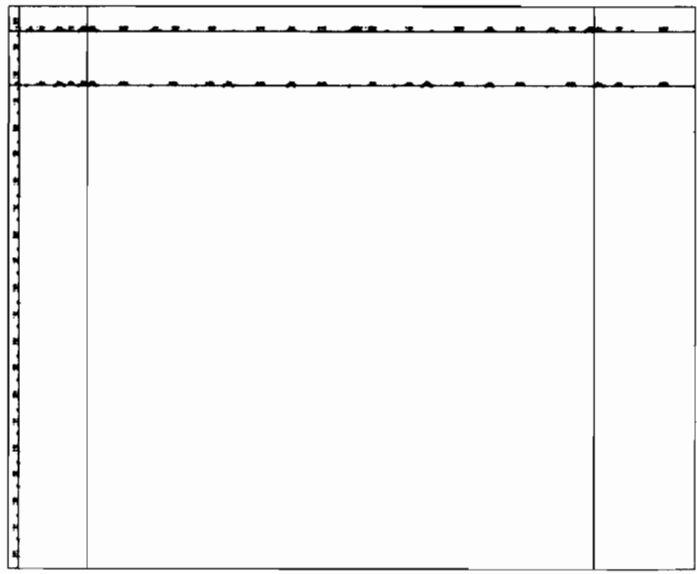
*[Handwritten signature]*



f



g



h

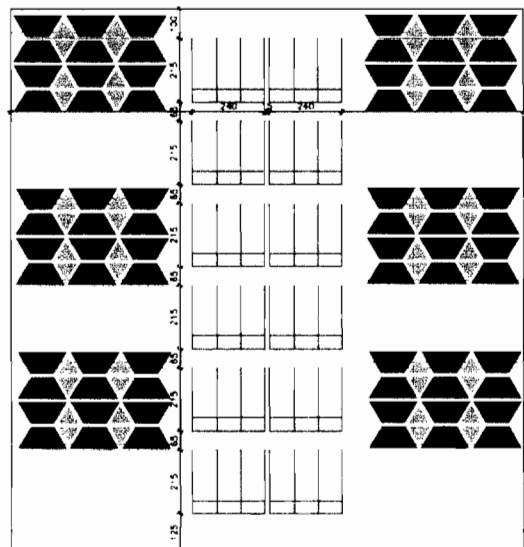
J. Visa

*[Handwritten signature]*

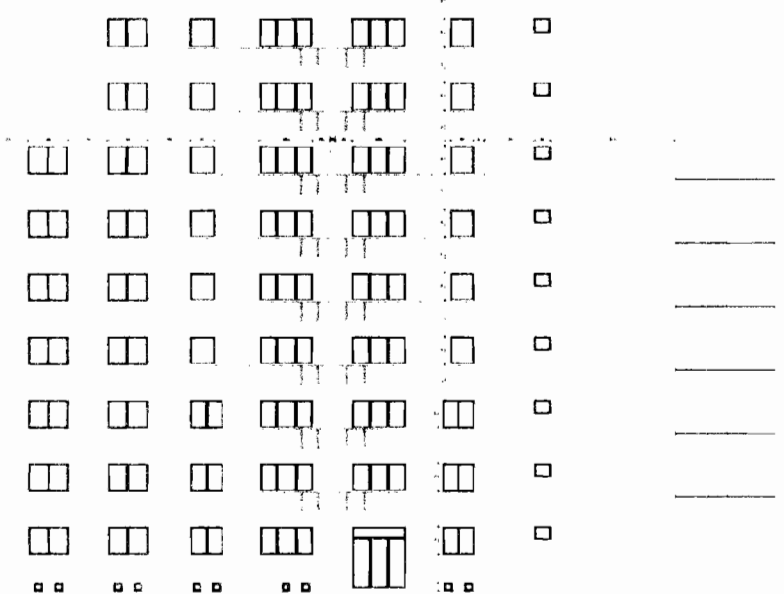
*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

↑



i



j

Fig. 6

J. Visa  
A. A. A.

H. A. A.

H. A. A.