

(19)



(10) **LT 4832 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **4832**

(51) Int. Cl.⁷: **E01C 5/00**

(21) Paraiškos numeris: **99-129**

(22) Paraiškos padavimo data: **1999 10 29**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2001 05 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2001 08 27**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(72) Išradėjas:

Ričardas GRIGAS, LT

(73) Patent savininkas:

Ričardas GRIGAS, Gedimino g. 32-3, Jonučių kaimas, Alšėnų sen., Kauno r., LT

(74) Patentinis patikėtinis:

Rita LAURINAVIČIŪTĖ, UAB "Metida", Pilies g. 8/1-2, 2600 MTP Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Statybinė konstrukcija ir jos veikimo būdas

(57) Referatas:

Išradimas skirtas statybos pramonei. Jame aprašyta surenkama statybinė konstrukcija, susidedanti iš daugybės suderintų tarpusavyje pleišto formos elementų, kuriuos sudėjus atitinkama tvarka gali būti suformuotos įvairios dangos (grindiniai, aikštės, šaligatviai ir pan.), arkos, sienos ir kiti statiniai. Taip pat šiame išradime aptartos sąlygos, kurioms esant sistema išlieka stabili.

Išradimas skirtas statybos pramonei. Jame aprašyta surenkama statybinė konstrukcija, susidedanti iš daugybės pleišto formos elementų, nukreiptų priešingomis kryptimis. Sudėjus atitinkama tvarka šiuos pleištus gali būti suformuotos įvairios dangos (grindiniai, aikštės, šaligatviai ir pan.), arkos, sienos, pamatai ir kiti statiniai. Taip pat šiame išradime aptartos sąlygos, kurioms esant konstrukcija išlieka stabili, veikiant apkrovai.

Kaip yra žinoma, dangų, pavyzdžiui, grindinių, šaligatvių formavimui naudojami įvairiausios konfigūracijos suderinti savo forma tarpusavyje blokai, kuriuos sudėjus gaunamas ištisinis paviršius. Artimiausias šiam išradimui analogas aprašytas JAV patente Nr.3897164. Danga yra suformuota iš daugybės identiškų nukirstos piramidės formos elementų, turinčių aštuonbriaunį pagrindą ir kvadratinę galvutę, išdėstytų tokia tvarka, kad kiekvienas viršutinis elementas įeina į tarpą tarp keturių apatinių elementų. Tokių būdu, apkrovos jėga, tenkanti viršutiniui, turinčiam aštuonbriaunį pagrindą, elementui perduodama per atitinkamus nuožulnius sandūrio paviršius keturiems apatiniams elementams ir išskaidoma, sumažinant dangos apatiniui paviršiui tenkančią apkrovą.

Šios statybinės konstrukcijos trūkumas yra jos pažeidžiamumas, t.y. suardžius susisiekiantį su dangos išoriniu paviršiumi ir gaunantį tiesioginę apkrovą apatinį atraminį elementą, konstrukcija suyra.

Šiame išradime atskleista statybinė konstrukcija, susidedanti iš daugybės suderintų tarpusavyje savo šoniniais paviršiais piramidės, nukirstos piramidės, prizmės, kūgio ir kitokių pleišto pavidalo elementų. Danga, surinkta iš šių elementų, pasižymi stabilumu ir ilgaamžiškumu, nes įrašos jėgos, atsirandančios, apkrovai veikiant dangą, savaime suveržia elementus vieną su kitu, paskirsto apkrovos jėgas visam pagrindui ir suteikia visumai monolito savybes. Elementai, formuojantys konstrukcijos viršutinį ir apatinį paviršius, gali jungtis vienas su kitu arba neturėdami tarpusavyje besiliečiančių paviršių, arba liesdamiesi dalinai, arba liesdamiesi pilnai.

Pirmasis šios statybinės konstrukcijos skirtumas nuo jau žinomų yra tai, kad apatinį dangos paviršių arba dalį šio paviršiaus sudarantys elementai nesusisiekia su dangos viršumi, t.y. jie neturi plokštumų, kurias tiesiogiai veiktų dangos

viršutiniam paviršiui tenkančios apkrovos jėgos. Gaunantys apkrovą viršutiniai dangos elementai perduoda ją apatiniams elementams:

- a) ne tiesiogiai, bet per tarpinius elementus, neturinčius atviro paviršiaus nei konstrukcijos viršuje, nei apačioje, arba turinčius jį tik vienoje - apatinėje - konstrukcijos pusėje;
- b) tiesiogiai, tačiau viršutiniai ir apatiniai elementai turi tik po vieną išorinį paviršių, kurie, surinkus visą konstrukciją, suformuoja atitinkamai dangos viršų ir apačią.

Antrąjį šio išradimo statybinės konstrukcijos, suformuotos iš tokių pleiščių, skirtumą nuo jau žinomų panašių konstrukcijų sudaro tai, kad tokios konstrukcijos stabilumą, t.y. jos gebą veikti kaip monolitas, užtikrina apkrovą gaunančio pleišto sukuriamą įrašos jėgą, trinties jėgos, susidarančios tarp atskirų konstrukcijos elementų, ir pačios konstrukcijos svorio jėgą. Šių jėgų visumos dėka apkrova, tenkanti vienam ar keliems viršutiniams pleištam, išskaidoma į kelias dedamąsias ir paskirstoma visam konstrukcijos pagrindui. Šitaip ne tik sumažinama pagrindui tenkanti apkrova, bet ir, iš anksto žinant statybinę konstrukciją veikiančias apkrovas bei medžiagas, iš kurios bus pagaminti atskiri konstrukcijos elementai, nesunkiai galima apskaičiuoti konstrukcijos stabilumo sąlygas, t.y. konstrukcijos sudedamųjų elementų geometrines koordinates ir sukuriamas įrašos jėgas, kurioms esant, konstrukcija, veikiamą apkrovos, išlieka stabili.

Toliau išradimas bus aprašytas detaliau su nuoroda į pridedamus brėžinius, kuriuose:

Fig.1 yra perspektyvinis šio išradimo vieno statybinės konstrukcijos varianto, kuomet viršutinis ir apatinis konstrukcijos elementai neturi tarpusavyje besiliečiančių paviršių, fragmento vaizdas;

Fig.2 yra atskirų fig.1 pavaizduotos statybinės konstrukcijos elementų perspektyviniai vaizdai;

Fig.3 ir 4 yra pjūvio per fig.1 liniją I-I vaizdai, atspindintys plokščią statybinę konstrukciją veikiančių apkrovos jėgų pasiskirstymą.

Fig.5 yra kito šio išradimo statybinės konstrukcijos varianto fragmento perspektyvinis vaizdas, kuomet viršutinis ir apatinis konstrukcijos elementai susiliečia vienas su kitu savo šoninių paviršių dalimis;

Fig.6 yra dar kito šio išradimo statybinės konstrukcijos varianto fragmento, kuomet viršutinis ir apatinis konstrukcijos elementai pilnai susiliečia vienas su kitu savo šoniniais paviršiais, bei atskirų šios konstrukcijos sudedamųjų elementų perspektyviniai vaizdai;

Fig.7 yra dar kito šio išradimo statybinės konstrukcijos varianto perspektyvinis vaizdas, besiskiriantis tuo, kad konstrukcijos sudėtyje yra elementai, turintys išorinį paviršių tik vienoje konstrukcijos pusėje.

Fig.8 yra dar kito šio išradimo statybinės konstrukcijos varianto perspektyvinis vaizdas, besiskiriantis tuo, kad konstrukcija susideda iš elementų, turinčių atvirus paviršius abiejose konstrukcijos pusėje.

Fig.1 pateiktas šio išradimo statybinės konstrukcijos fragmento perspektyvinis vaizdas. Pačiu bendriausiu atveju tai yra bet kokios dangos (grindinio, aikštės, šaligatvio ir pan.) vaizdas. Kaip matyti fig.1, dangą sudaro daugybė taisyklingos keturbriaunės piramidės formos elementų 1 ir 2, išdėstytų vertikaliai priešingomis vienas kitam kryptimis, tarpai tarp kurių užpildyti netaisyklingos tribriaunės piramidės formos elementais 3. Detaliau šie elementai pavaizduoti fig.2. Kaip aiškiai matyti fig.1, konstrukcijos elementai 1 susiliečia su elementais 2 tik šoninėmis briaunomis, bet ne paviršiais. Elementai 1 visiškai suformuoja viršutinį dangos paviršių, o elementai 2 - apatinį dangos paviršių, todėl elementai 3 yra tarsi "užrakinti" tarp elementų 1 ir 2. Visi statybiniai elementai gali būti išlieti iš betono, iškalti iš akmens arba pagaminti iš kitų statybos pramonėje panašioms tikslams naudojamų medžiagų. Jų tarpusavio surišimui nenaudojama jokia rišamoji medžiaga. Kaip matysime vėliau, šios statybinės konstrukcijos stabilumą apkrovos metu užtikrina trinties jėgų tarp atskirų elementų 1, 2 ir 3, kurias sukuria konstrukciją veikiančios įrašos, visos konstrukcijos svorio jėgos ir visų konstrukcijos elementų 3 paviršiaus tamprumo jėgos visuma.

Norint pakloti dangą, pirmiausia preliminariai išlygintame paviršiuje patiesiamas apatinis dangos sluoksnis iš taisyklingos keturbriaunės piramidės formos elementų 2. Po to tarpai tarp gretimų elementų 2 užpildomi netaisyklingos tribriaunės piramidės formos elementais 3, o likusios erdmės tarp keturių elementų 2 užpildomos taisyklingos keturbriaunės piramidės formos elementais 1, suformuojant viršutinį dangos sluoksnį. Toliau sąlyginai konstrukcijos paviršių,

gaunantį darbinę apkrovą, vadinsime viršumi, o priešingą pusę – apačia. Reikia pažymėti, kad terminai “viršutinis” ir “apatinis” dangos sluoksniai yra sąlyginiai, nes tam tikrais išradimo realizavimo atvejais juos sudarantys elementai yra tame pačiame lygyje, o bendras dangos storis atitinka vieno elemento aukštį. Taip suformuojama danga, pavaizduota fig.1.

Turint tokią dangą, apkrovos, tenkančios dangos paviršiui, t.y. viršutiniams konstrukcijos elementams 1, perduodamos dangos apačiai, t.y. apatiniams konstrukcijos elementams 2, ne tiesiogiai, bet per tarpinius elementus 3, išskaidančius šias apkrovos jėgas keturiomis skersinėmis kryptimis.

Fig.3 ir 4 pateikti pjūvio per fig.1 liniją I-I vaizdai, atspindintys fig.1 pavaizduotą statybinę konstrukciją veikiančių apkrovos jėgų pasiskirstymą.

Kaip matyti fig.3, dangą veikiančią apkrovos jėgą F_{ap} netaisyklingos tribriaunės piramidės formos elementas 3 išskaido į dvi priešingų krypčių plėšimo jėgas F_{pl} . Jėga F_{pl} pleištą 1 veikia kaip dviejų jėgų – kritimo jėgos F_{kr} , statmenos BE, ir poslinkio F_{pos} , sukeliančios poslinkį BE kryptimi, - jėga. Jėga F_{kr} sukelia trinties jėgą F_{tr} , kuri veikia lygiagrečiai BE, bet priešinga kryptimi. Statybinės konstrukcijos stabilumo sąlygos paskaičiavimui išsivedame pagalbinę teoremą: standi konstrukcija, sudaryta iš dviejų elementų 1 ir 3, lieka stabili, nepriklausomai nuo ją veikiančios jėgos F_{ap} dydžio (medžiagos atsparumo ribose), jei poslinkio jėga F_{pos} neviršija trinties jėgos F_{tr} .

Kaip jau buvo minėta aukščiau, elementas 3 yra “užrakintas” tarp elementų 1 ir 2, t.y. jis yra įtvirtintas nejudamai. Vadovaudamiesi aukščiau minėta teorema galime teigti, kad elementas 1 nejudės, t.y. visa statybos konstrukcija bus stabili, jei:

$$F_{pos}/F_{tr} \leq 1 \quad (1)$$

$$\text{Kadangi} \quad F_{pos} = F_{pl} \cdot \sin \alpha \quad (2),$$

kur α - konstrukcijos elemento viršūnės kampas, o

$$F_{tr} = F_{kr} \cdot \mu = F_{pl} \cos \alpha \cdot \mu \quad (3),$$

kur μ - trinties koeficientas tarp besiliečiančių konstrukcijos elementų 1 ir 3,

tai, įstatę į (1) formulę išraiškas iš formulių (2) ir (3), gauname:

$$F_{pl} \sin \alpha / F_{pl} \cos \alpha \cdot \mu \leq 1 \Rightarrow \operatorname{tg} \alpha \leq \mu \Rightarrow \alpha \leq \operatorname{arctg}(\mu) \quad (I)$$

Tai yra pirmoji šio išradimo statybos konstrukcijos stabilumo sąlyga.

Antrąją šio išradimo statybinės konstrukcijos stabilumo sąlygą apskaičiuosime su nuoroda fig.4. Pagal teoremą $(\varpi + \alpha/2) = \arctg(\mu)$. Vadinasi,

$$\varpi = \alpha/2 \Rightarrow \varpi = \arctg(\mu)/2$$

$$\operatorname{tg} \varpi = F_{ap}/F_{ir}$$

$$F_{ap} = F/n \Rightarrow F_{ir} = F/(n \cdot \operatorname{tg}(\arctg(\mu)/2)) \quad (II),$$

kur F – konstrukciją veikiančios apkrovos jėga,

F_{ir} – įrašos jėga,

n – ašių, kuriomis veikia įrašos, skaičius.

Tai yra antroji konstrukcijos stabilumo sąlyga. Reikia pažymėti, kad statybinės konstrukcijos stabilumo sąlygos apskaičiuotos, neįvertinant jos sudėtinių elementų 1 ir 2 galvutės storio, kuri tik padidina konstrukcijos stabilumą.

Fig.5 pavaizduota nežymiai modifikuota danga. Nuo pateiktosios fig.1 ji skiriasi tuo, kad kas antra viršutiniais elementais 1 suformuota eilė yra nežymiai perstumta gretimosios atžvilgiu. Šiuo atveju viršutiniai konstrukcijos elementai 1 perduoda jiems tenkančią apkrovą apatiniams elementams 2 dvejopai: viena ašimi – netiesiogiai per tarpinius elementus 3, kaip ir fig.1 atveju, o kita ašimi – tiesiogiai savo susiliečiančių šoninių paviršių dalimis.

Fig.6 pavaizduotoji konstrukcija skiriasi tuo, kad jos elementai 4 ir 5, formuojantys dangos paviršių, perduoda jiems tenkančias apkrovas konstrukcijos elementams 6 ir 7, formuojantiems apatinį dangos paviršių, ne per tarpinius elementus, kaip tai aprašyta fig.1 ir 2, o tiesiogiai savo šoniniais paviršiais. Šiuo atveju, elementai 4, 5, formuojantys viršutinį dangos paviršių, yra identiški elementams 6, 7, formuojantiems apatinį dangos paviršių.

Fig.7 pateiktas dangos, pavyzdžiui, šaligatvio bordiūro perspektyvinis vaizdas. Kaip ir variantuose, aprašytuose aukščiau, bordiūras susideda iš daugybės pleiščių 8 ir 9, tačiau, skirtingai nuo jau aprašytųjų variantų, šios statybinės konstrukcijos sudėtyje yra elementai 8, turintys paviršių vienoje pusėje (šiuo konkrečiu atveju – apačioje), bet neturintys jo kitoje pusėje, t.y. viršuje. Tuo tarpu fig.8 pavaizduota statybinė konstrukcija, susidedanti iš elementų 10 ir 11, turinčių išorinius paviršius abiejose konstrukcijos pusėje. Bet, nežiūrint šių konstrukcinių skirtumų, fig.5, 6, 7 ir 8 pavaizduotąsias statybines konstrukcijas sudarantys pleištai, veikiami apkrovos jėgų, sukuria tas pačias, kaip ir fig.1 atveju, įrašos jėgas,

kurios paskirsto apkrovą visam konstrukcijos pagrindui, ir joms galioja tos pačios aukščiau išvardintos stabilumo sąlygos (I) ir (II).

Šio išradimo statybinės sistemos aukščiau išvardintos charakteristikos suteikia jai sekančius privalumus: jos sudėtiniai elementai – įvairios konfigūracijos pleištai – yra ypatingai stiprūs ir lengvai surenkami; danga, surinkta iš šių elementų, pasižymi stabilumu ir ilgaamžiškumu, nes sudėtinių elementų tarpusavio sąveikos jėgos savaime suveržia elementus vieną su kitu, suteikiant visumai monolito savybes, o apkrovos, tenkančios dangos paviršiui, išskaidomos į skersines jėgas ir paskirstomos po visą dangos paviršių. Net ir nežymiai deformavus dangą, įrašos jėgos, susidariusios tarp dangos sudėtinių elementų, atstato ją į pradinę padėtį, tuo užtikrinant jos stabilumą.

Savaime suprantama, kad išradimas nėra apribotas tik aprašytuoju jo realizavimo pavyzdžiu. Šios srities žinovas nesunkiai supras, kad gali būti sėkmingai pritaikyti ir kitokios geometrinės formos elementai, atitinkantys aukščiau išvardintas statybinės konstrukcijos stabilumo sąlygas. Tarpiniai elementai 3, išskaidantys keliomis kryptimis viršutiniams konstrukcijos elementams 1 tenkančias apkrovos jėgas ir perduodantys jas apatiniams konstrukcijos elementams 2, gali būti sėkmingai pakeisti skysčiu, patalpintu į tam tinkamą kintamos formos talpą. Skysčio panaudojimas yra optimalus tuo, kad įrašos, atsirandančios konstrukcijos apkrovos metu, paskirstomos ypatingai tolygiai visomis kryptimis. Lygiai taip pat sėkmingai ši surenkama statybinė konstrukcija gali būti pritaikyta ir įvairių išlenktų statybinių konstrukcijų, tokių kaip arkos, įvairūs tilteliai, sienelės ir pan. statybai.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Statybinė konstrukcija, susidedanti iš daugybės suderintų tarpusavyje savo šoniniais paviršiais daugiabriaunių geometrinių elementų, besiskirianti tuo, kad yra sudaryta iš daugybės taisyklingos keturbriaunės piramidės formos elementų (1, 2), išdėstytų priešingomis vienas kitam kryptimis, ir daugybės netaisyklingos tribriaunės piramidės formos elementų (3), pagamintų iš betono, akmens ar kitų statybos pramonėje panašioms tikslams naudojamų medžiagų, patalpintų tarp elementų (1, 2) ir neturinčių atviro paviršiaus nei viršutinėje, nei apatinėje surinktos konstrukcijos pusėje, išskaidančių elementams (1) tenkančias tiesiogines apkrovos jėgas (F_{ap}) į skersines priešingų krypčių jėgas (F_{pl}), paskirstančias apkrovą visam konstrukcijos pagrindui ir sukuriančias įrąžos jėgas, suveržiančias konstrukcijos sudėtinius elementus tarpusavyje ir suteikiančias visai konstrukcijai monolito savybes, jei ji tenkina sąlygą (I)

$$\alpha \leq \arctg(\mu), \quad (I)$$

kur α – konstrukcijos elemento viršūnės kampas,

μ – trinties tarp konstrukcijos sudėtinių elementų koeficientas,
arba sąlygą (II)

$$F_{ir} = F/(n \cdot \tg(\arctg(\mu)/2)), \quad (II)$$

kur F_{ir} – įrąžos jėga,

F – konstrukciją veikiančios apkrovos jėga,

n – ašių, kuriomis veikia įrąžos, skaičius,

μ – trinties tarp konstrukcijos sudėtinių elementų koeficientas.

2. Konstrukcija pagal 1 punktą, besiskirianti tuo, kad yra sudaryta iš daugybės suderintų tarpusavyje savo šoniniais paviršiais įvairios geometrinės formos pleiščių, iš kurių mažiausiai vienas veikia kaip tarpinis elementas, išskaidantis viršutiniams elementams tenkančias tiesiogines apkrovas į skersines jėgas, paskirstančias apkrovą visam konstrukcijos pagrindui ir sukuriančias įrąžos jėgas, suveržiančias konstrukcijos sudėtinius elementus tarpusavyje ir suteikiančias konstrukcijai monolito savybes.

3. Konstrukcija pagal 1 punktą, besiskirianti tuo, kad elementas, patalpintas tarp konstrukcijos viršutinių ir apatinių elementų ir išskaidantis viršutiniams elementams tenkančias tiesiogines apkrovas į skersines jėgas, paskirstančias apkrovą visam konstrukcijos pagrindui ir sukuriančias įrašos jėgas, suveržiančias konstrukcijos sudėtinius elementus tarpusavyje, yra skystis.
4. Konstrukcija pagal 1 ir 2 punktą, besiskirianti tuo, kad elementai, išskaidantys viršutiniams elementams tenkančias tiesiogines apkrovas į skersines jėgas, paskirstančias apkrovą visam konstrukcijos pagrindui ir sukuriančias įrašos jėgas, suveržiančias konstrukcijos sudėtinius elementus tarpusavyje, turi atvirą paviršių apatinėje surinktos konstrukcijos pusėje.
5. Konstrukcija pagal 1 ir 2 punktą, besiskirianti tuo, kad elementai, išskaidantys viršutiniams elementams tenkančias tiesiogines apkrovas į skersines jėgas, paskirstančias apkrovą visam konstrukcijos pagrindui ir sukuriančias įrašos jėgas, suveržiančias konstrukcijos sudėtinius elementus tarpusavyje, turi atvirus paviršius abiejose surinktos konstrukcijos pusėse.

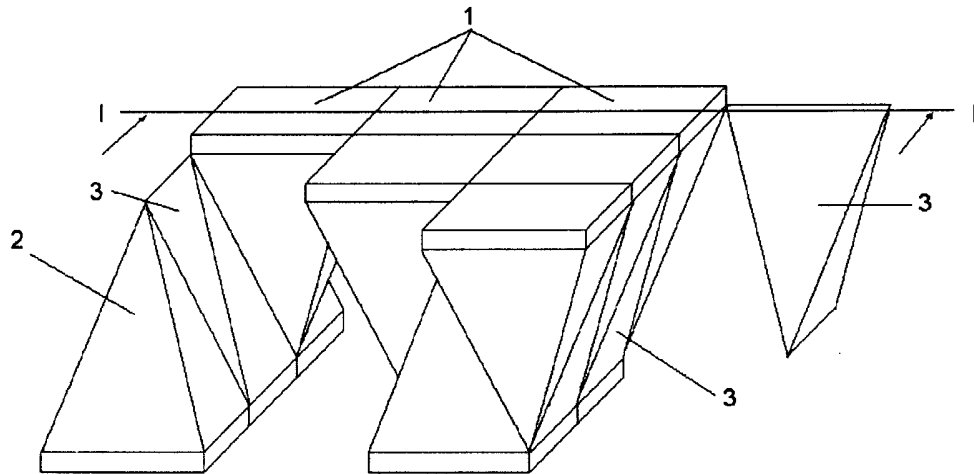


Fig.1

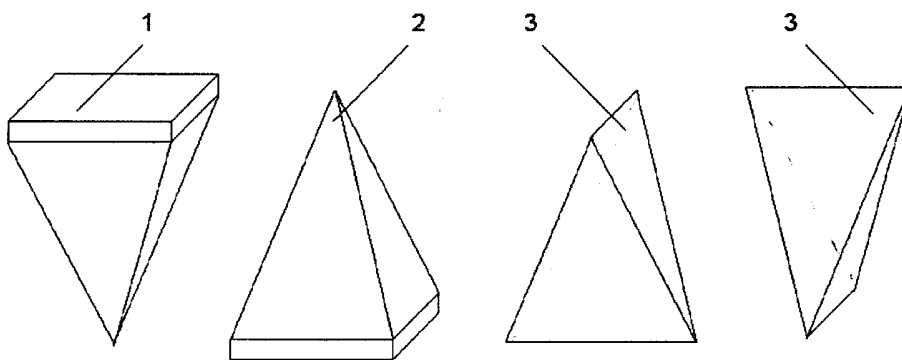


Fig.2

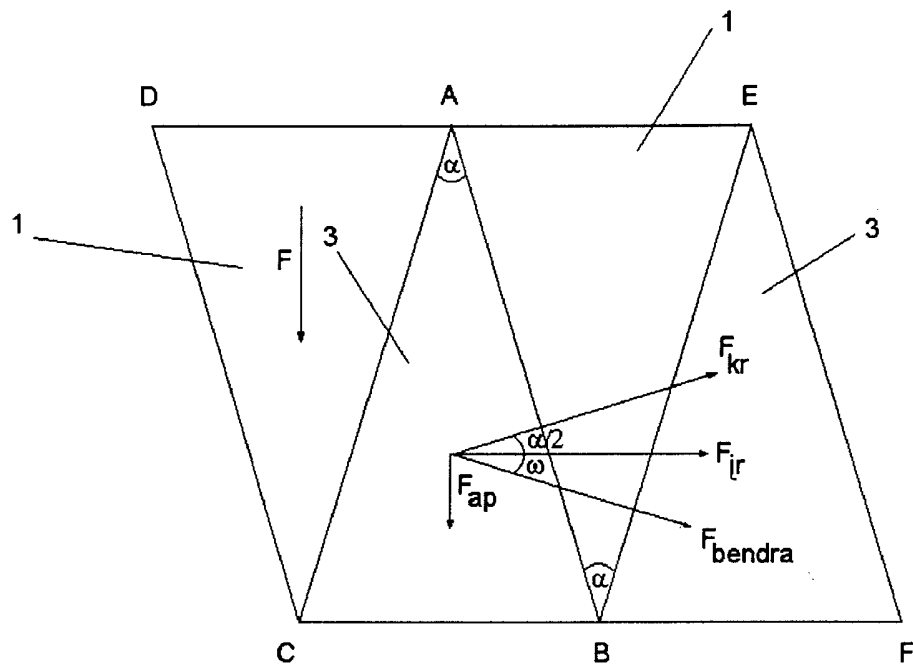


Fig.4

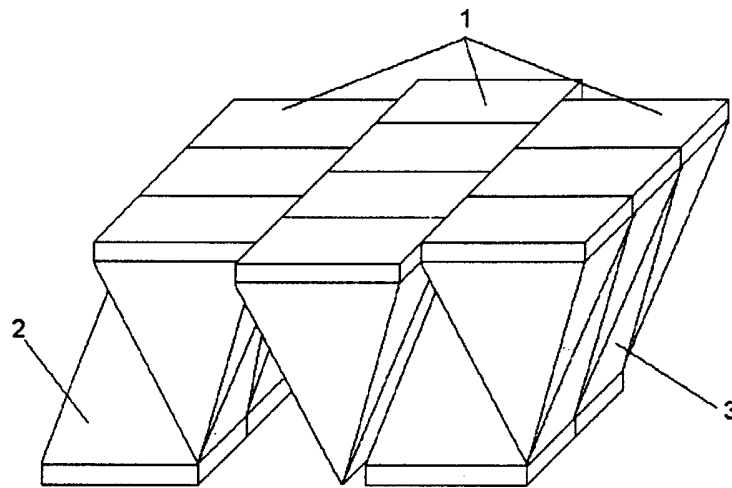


Fig.5

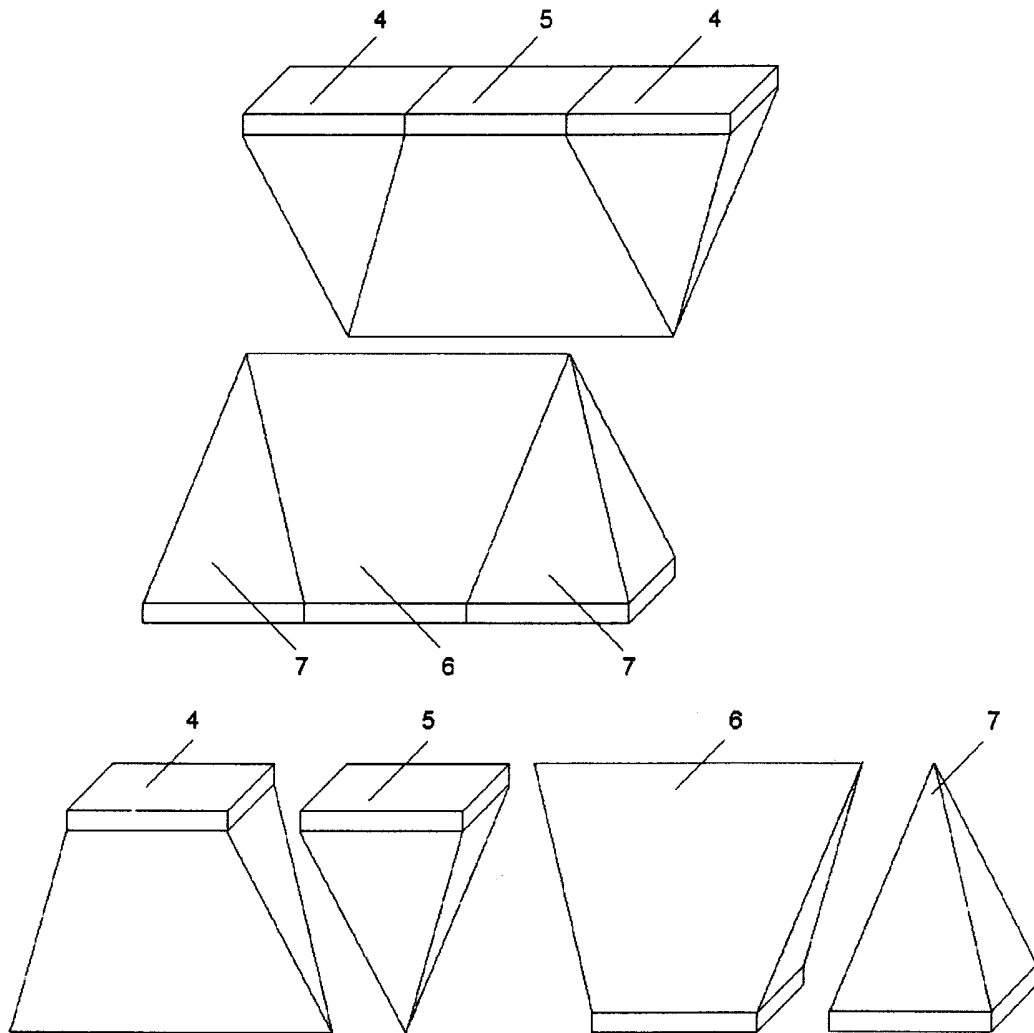


Fig.6

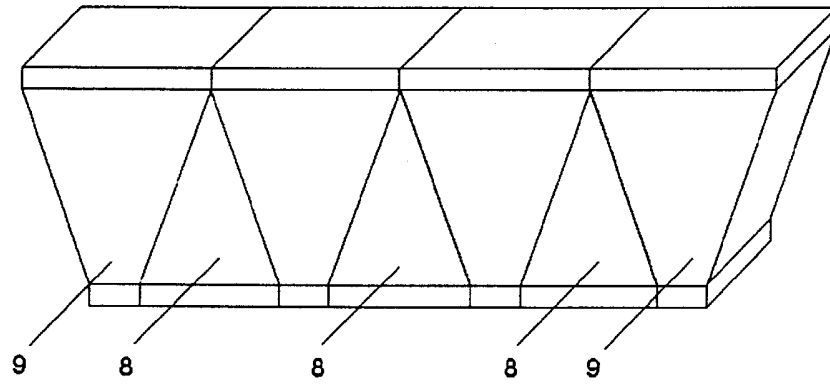


Fig.7

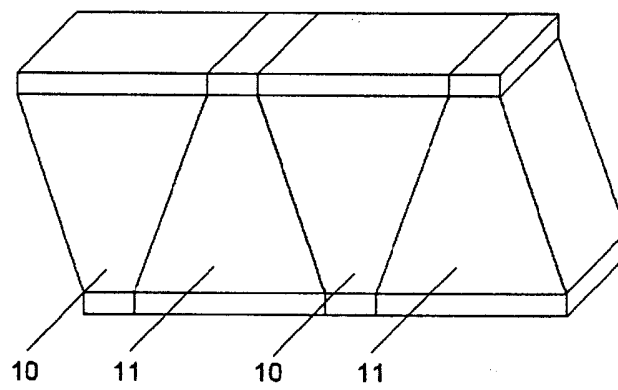


Fig.8