

(19)



(10) **LT 5345 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5345**

(51) Int. Cl. (2006): **E04F 15/20**

(21) Paraiškos numeris: **2005 092**

(22) Paraiškos padavimo data: **2005 10 19**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2006 04 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2006 06 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:

Vytautas Jonas STAUSKIS, LT

(73) Patent savininkas:

Vytautas Jonas STAUSKIS, Rinktinės g. 21-26, LT-09202 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis:

—

(54) Pavadinimas:

Komunikacinė smūgio garsą izoliuojanti perdanga

(57) Referatas:

Išradimas priklauso konstrukcijai, kurią sudaro perdanga su komunikaciniu kanalu ir kuri naudojama perdangos smūgio garso izoliacijai tarp butų padidinti. Ji gali būti plačiai naudojama gyvenamuosiuose ir visuomeniniuose pastatuose.

Komunikacinė smūgio garsą izoliuojanti perdanga sudaryta iš laikančios plokštės, izoliacinio sluoksnio ir grindų plokštės, kuri suskaidoma skirtingais plotais, kurie tarp savęs izoliuoti tampria izoliacine juosta visu grindų plokštės storiu, o greta vidinių ir išorinių sienų reikiamu ilgiu suformuotas atskiras kanalas komunikaciniams vamzdžiams, kuris izoliuotas nuo grindų plokštės, taip padidinant smūgio garso izoliaciją, atsisakant smėlio sluoksnio virš laikančios perdangos plokštės ir taip sutaupant medžiagų.

Išradimo aprašymas

1. Technikos sritis, kuriai skiriamas išradimas

Komunikacinė smūgio garsą izoliuojanti perdanga skirta gyvenamųjų ir visuomeninių pastatų tarpaukštinių perdangų smūgio garso izoliacijai padidinti.

2. Technikos lygis

Gyvenamųjų ir visuomeninių pastatų perdangos turi užtikrinti aukštą ne tik oro, bet ir smūgio garso izoliaciją. Vienasluoksnė perdanga be grindų smūgio garsą izoliuoja blogai ir tuo blogiau, kuo didesnis dažnis. Esant 100 Hz dažniui garso lygis po perdanga veikiant virš jos standartinei smūginei mašinai siekia 60–65 dB, o esant 2000 Hz –74 dB.

Plaukiančių grindų efektyvumą nusako svertinio smūgio garso slėgio lygio sumažėjimas ΔL_w , dB. Kuo ši reikšmė didesnė, tuo grindų konstrukcija geriau izoliuoja smūginį garsą.

Plaukiančių grindų efektyvumas priklauso nuo grindų plokštės masės ploto vienetui, garsą izoliuojančio sluoksnio medžiagos dinaminio standumo bei jo storio. Kuo yra mažesnis izoliacinio sluoksnio dinaminis tamprumo modulis ir kuo minkštesnė medžiaga, tuo didesnė smūgio garso izoliacija. Smūgio garso izoliavimui įtakos turi ir tai, kokia apkrova veikia izoliacinį sluoksnį. Jei apkrova ploto vienetui bus per didelė, tai izoliacinis sluoksnis deformuosis per daug ir dėl to pablogės medžiagos izoliacinės savybės. Jei apkrova bus per maža, tai sluoksnio izoliacinės savybės bus panaudotos nepilnai. Todėl reikia siekti veikiančios apkrovos ir sluoksnio deformacijos optimalių parametrų.

Praktikoje plaukiančios grindys daromos įrengiant 5-6 cm storio monolitinę grindų plokštę iš betono. Šios medžiagos energijos nuostolių koeficientas yra mažas, todėl garso energija grindų plokštėje sklis prarasdama mažai energijos. Izoliuojant smūgio garsą svarbu kaip nuo smūgio vietos bus prarandama sklindanti energija.

Jeigu grindų plokštė yra ištisinė ir standi, o garso energijos nuostoliai medžiagoje yra nedideli, tai plokštėje susidarys tolygus lankstymosi bangų laukas. Atsitiktinio smūgio energija su mažais nuostoliais persiduos gan dideliu atstumu nuo smūgio vietos ir tuo sužadins laikančią

perdangą, kuri visu savo plotu spinduliuos garsą į izoliuojamą patalpą. Aukščiau grindų plokštės kritinio dažnio garso perdavimui įtakos turi plokštės lankstymosi bangų difuzinis laukas, dėl ko plokštės izoliacija sumažėja. Izoliacijai svarbu kaip garsas sklinda plokšte didėjant atstumui nuo smūgio vietos.

Perdangos smūgio garso izoliacija priklauso ir nuo to, kaip smūgio energija yra perduodama į izoliacinį sluoksnį ir perdangos plokštę. Jeigu grindų plokštė yra mažo lankstymosi standumo, tai tokioje plokštėje nebus pilnai difuzinio lankstymosi bangų lauko. Tada smūgio energija į perdangos plokštę persiduos arti smūgio vietos. Toks atvejis galimas tada, kai grindų plokštėje yra tamprios siūlės.

Kai ($f > f_{kr}$) garso galia, kurią spinduliuoja plokštė yra randama pagal formulę

$$P = \rho_0 c_0 S \langle v^2 \rangle s \quad (1)$$

čia - $\rho_0 c_0$ - aplinkos banginis pasipriešinimas; S - plokštės plotas, spinduliuojantis energiją; $\langle v^2 \rangle$ - plokštės svyravimų greitis suvidurkintas pagal laiką ir plotą; s - spinduliavimo koeficientas.

Didėjant dažniui spinduliavimo koeficientas greitai artėja prie vieneto ir plokštė spinduliuoja garsą visu plokštės plotu, t. y. vyksta normalinis spinduliavimas. Tokiu būdu prie dažnių, didesnių už kritinį, spinduliuojama akustinė galia bus

$$P = \rho_0 c_0 S \langle v^2 \rangle \quad (2)$$

Kuo didesnis perdangos plokštės plotas ir jos svyravimų amplitudė, tuo ji daugiau išspinduliuos garso energijos ir tuo bus mažesnė jos smūgio garso izoliacija. Spinduliavimo, kai ($f < f_{kr}$), nėra tik tada, kai plokštė yra begalinių matmenų. Jeigu plokštė sužadinama koncentruota smūgio jėga, tai plokštės svyravimų amplitudės yra nevienodos ir bangos silpsta nevienodai.

V. I. Zaborov nagrinėjo vienasluoksnių perdangų garso spinduliavimą ir perdangų su grindų plokšte ant tampraus sluoksnio smūgio garso izoliaciją, parodydamas, kad grindų plokštės savųjų svyravimų dažnis ir tamprus sluoksnis turi pagrindinę įtaką smūgio garso izoliacijai.

[V. I. Zaborov. „Teorija zvukoizolacii ograždajuščix konstrukcii. Moskva, Stroizdat“, 1969].

S. D. Kovrigin, A. V. Zacharov, A. I. Gerasimov nagrinėjo perdangų su plaukiančiomis grindimis smūgio garso ir svyravimų greičio spektrą, parodydami kaip smūgio garso izoliaciją sumažina ilgalaikė apkrova, veikianti izoliacinį sluoksnį. [S. D. Kovrigin, A. V. Zacharov, A. I. Gerasimov. „Borba s šumami v graždanskix zdanijax (udarnyje i strukturnyje šumy)“. Moskva, Stroizdat 1969].

L.P.Timofeenko nagrinėjo perdangos konstrukcijas su plaukiančiomis grindimis, kada laikanti perdangos plokštė buvo iš plokščių, kurių masė buvo 150 – 200 kg/m², kada perdangos tuštumos buvo užpildomos tarpais ir kada perdangos plokštė buvo briaunuota, ir kada buvo įrengiamos kabamosios lubos. [L.P.Timofeenko. „Povyšenije effektivnosti zvukoizolacii zdaniĭ“. Kijev. „Budivelnik“ 1978]

V. G. Kreitan detaliai nagrinėjo plikų tuštuminių ir pilnavidurių perdangų smūgio garso izoliaciją be plaukiančių grindų ir su jomis, parodydamas kokią įtaką smūgio garso izoliacijai turi grindų ir laikančios perdangos plokščių masių santykis ir tampriame sluoksnyje vykstančių banginių procesų įtaką smūgio garso izoliacijai [V. G. Kreitan. „Zaščita ot vnutrennix šumov v žilyx zdanijax“. Moskva. Stroizdat, 1990].

C. M. Harris nagrinėjo perdangas su plaukiančiomis grindimis, kada tarp grindų plokštės ir izoliacinio sluoksnio buvo patalpinti ištisinės faneros lapai, kurie turėjo įtakos visos svyravimų sistemos kritiniam dažniui ir svyravimų amplitudėms. Taip pat C. M. Harris tarp grindų plokštės, faneros ir laikančios plokštės bandė naudoti izoliacinius tarpiklius, tarp kurių buvo patalpinta garsą sugerianti medžiaga. [C. M. Harris „Noise Control in Buildings“ 1994].

W. Fasold, E. Veres nagrinėjo perdangas su tuštumomis ir ištisinio skerspjuvio su plaukiančiomis grindimis ir su grindimis ant lagų, kada izoliacinio sluoksnio standumas ir tūrio masė buvo skirtingi [W. Fasold, E. Veres. Schallschutz und Raumakustik in de Praxis“. Planungsbeispiele und konstruktive Lösungen.. Huss-Medien GmbH, Berlin, 2003]

Visuose šiuose darbuose iš principo yra vienoda perdangos konstrukcija: laikanti surenkama arba monolitinė perdangos plokštė, izoliacinis sluoksnis iš mineralinės ar stiklo vatos ir ištisinės grindų plokštės iš betono.

Virš laikančios perdangos plokštės visada pravedami šildymo sistemos ir elektros instaliacijos laidai. Jie išvedžiojami visu grindų ilgiu skirtingomis kryptimis. Dažnai jie yra įdedami į 3 cm storio apsauginius gofruotus, arba plastikinius vamzdžius. Jie būna gana standūs ir sudaro standų kontaktą – akustinį tiltelį tarp grindų plokštės ir laikančios plokštės. Tokie akustiniai tilteliai gerokai sumažina perdangos smūgio garso izoliaciją. Virš perdangos plokštės pilamas apie 3 cm storio sausas smėlio sluoksnis arba klojama kieta putų polistirolo plokštė, o virš jų klojamas izoliacinis sluoksnis iš mineralinės ar stiklo vatos. Tokiu būdu smėlio arba putų polistirolo sluoksnis naudojamas tik tam, kad užpildytų erdvę tarp šildymo ir elektros instaliacijos vamzdžių.

3. Išradimo esmė

Perdangos smūgio garso izoliaciją galime padidinti ir sutaupyti medžiagų laikančią grindų plokštę suskaidydami skirtingais plotais, kurie tarp savęs izoliuoti tampria izoliacine juosta visu grindų plokštės storiu, o greta vidinių ir išorinių sienų reikiamu ilgiu suformuotas atskiras kanalas komunikaciniams vamzdžiams, kuris izoliuotas nuo grindų plokštės.

Fig. 1 pavaizduota komunikacinė perdanga, susidedanti iš laikančios gelžbetoninės plokštės (1), izoliacinio sluoksnio (2), monolitinės grindų plokštės (3), elastinių izoliuojančių juostų (4), atraminės izoliuojančios sienutės (5) ir komunikacinio kanalo (6).

Fig. 2 pavaizduota kaip kinta ištisinės grindų plokštės iš betono svyravimų amplitudės, keičiantis atsitiktinio smūgio vietai. Fig. 2a rodo, kad smūgio, esančio atstumu a_1 nuo dešinės sienos, svyravimo amplitudė A_1 bus didžiausia ir ji sumažės iki amplitudžių A_{11} ir A_{12} plokštės kraštuose ir tuo mažiau, kuo mažesnis bus plokštės medžiagos energijos nuostolių koeficientas. Fig. 2b rodo, kad svyravimo amplitudė A_2 , esančio plokštės viduryje atstumu nuo sienos a_2 , svyravimų amplitudės sumažės vienodai iki A_{21} ir A_{22} . Fig. 2c rodo atveją, kai atsitiktinis smūgis yra kitame plokštės krašte, atstume a_3 nuo dešinės sienos. Čia procesai analogiški kaip ir Fig. 2a.

Fig. 3a pavaizduota kaip kinta grindų plokštės svyravimų amplitudė, kai plokštė suskaidyta atskirais plotais, kurie tarp savęs izoliuoti tampria ištisine izoliacine juosta (1). Esant smūgiui atsitiktiniame plokštės taške B_1 arba B_2 jų amplitudės B_{11} , B_{12} , B_{21} ir B_{22} sumažės beveik iki nulio tose vietose, kuriose yra elastiniai izoliuojantys tarpikliai (1). Tokiu būdu smūgio energija bus lokalizuojama nedideliame plokštės plote, kuris atskirtas elastinėmis izoliuojančiomis juostomis ir nepersiduoda į kitus plokštės plotus, skirtingai negu tai pavaizduota Fig. 2. Todėl tik nedidelė perdangos plokštės dalis intensyviai išspinduliuos garsą į žemiau esančią patalpą.

Jeigu grindų plokštė yra suskaidyta skirtingais plotais, kurie tarp savęs izoliuoti tampria izoliacine juosta, tai jose nesusidarys pakankamai tolygus lankstymosi bangų laukas ir smūgio energija laikančiai perdangos plokštei persiduos arti smūgio vietos. Smūgio garsą daugiausiai išspinduliuos nedidelė perdangos plokštės dalis, esanti tarp suskaidytų skirtingų plotų, kurie tarp savęs yra izoliuoti. Kitos laikančios perdangos plokštės dalys garsą išspinduliuos gerokai mažiau. Tokiu atveju, pradedant nuo žemiausio savojo dažnio f_0 garso lygis po perdanga sumažės stipriai.

4. Išradimo apibrėžtis

Komunikacinė smūgio garsą izoliuojanti perdanga, susidedanti iš laikančios gelžbetoninės plokštės, izoliacinio sluoksnio ir monolitinės grindų plokštės, b e s i s k i - r i a n t i tuo, kad grindų plokštė suskaidoma skirtingais plotais, kurie tarp savęs izoliuoti tampria izoliacine juosta visu grindų plokštės storiu, o greta vidinių ir išorinių sienų reikiamu ilgiu suformuotas atskiras kanalas komunikaciniams vamzdžiams, kuris izoliuotas nuo grindų plokštės.

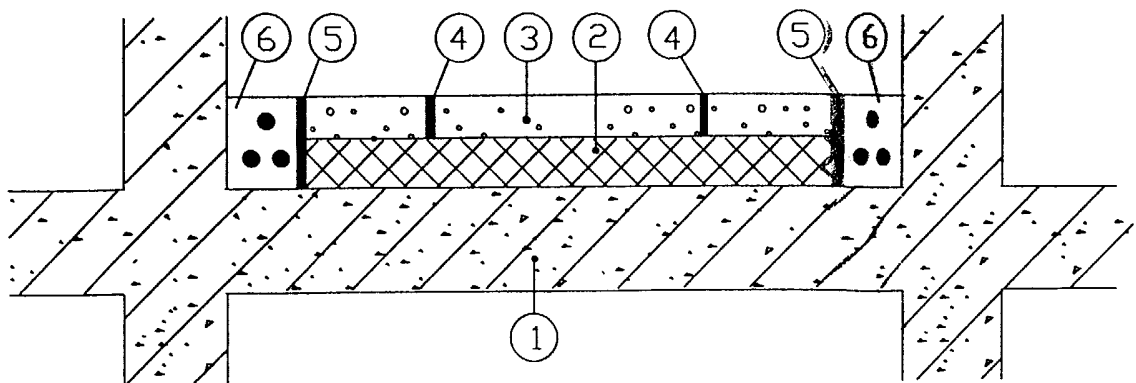
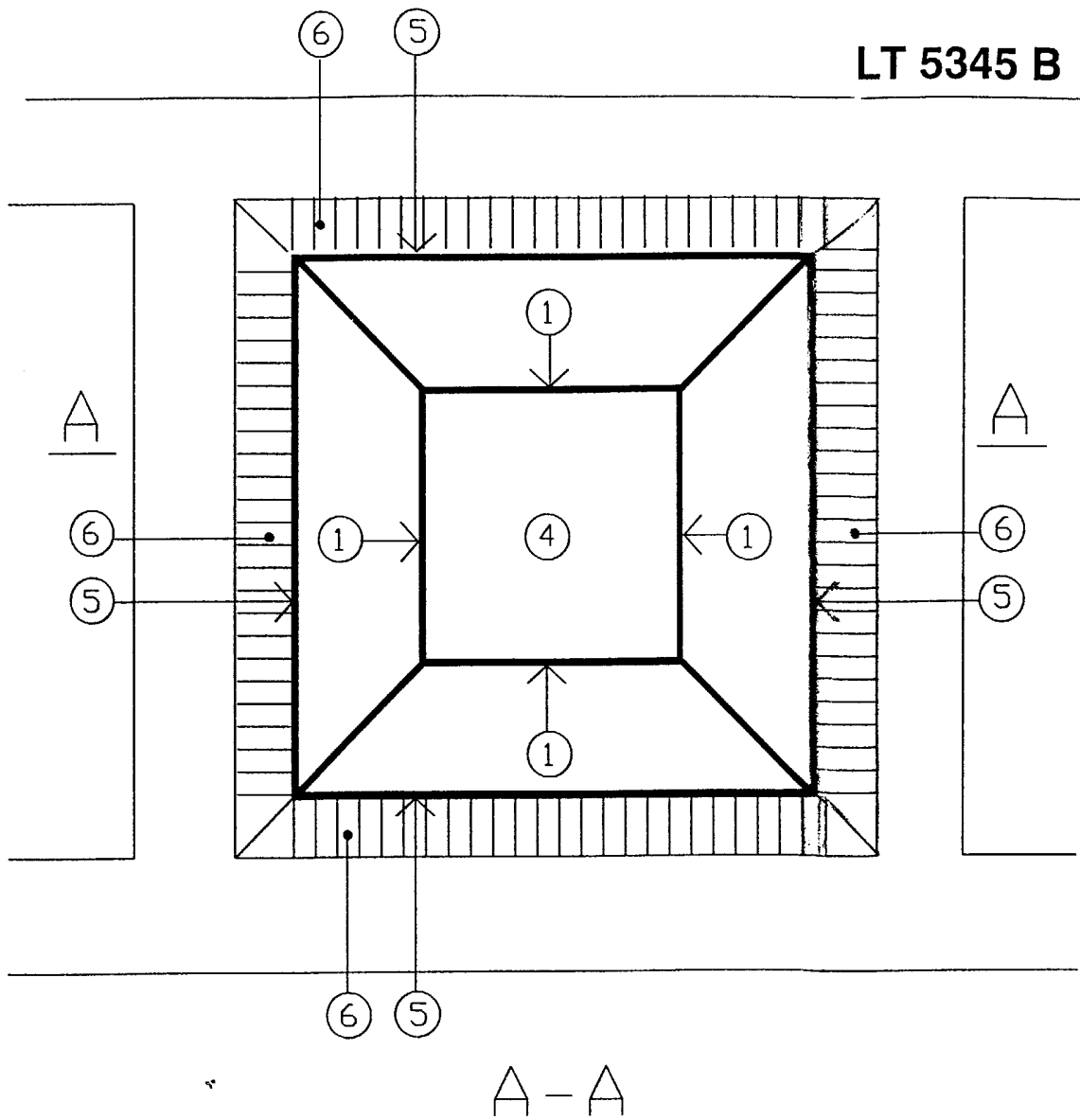


Fig.1

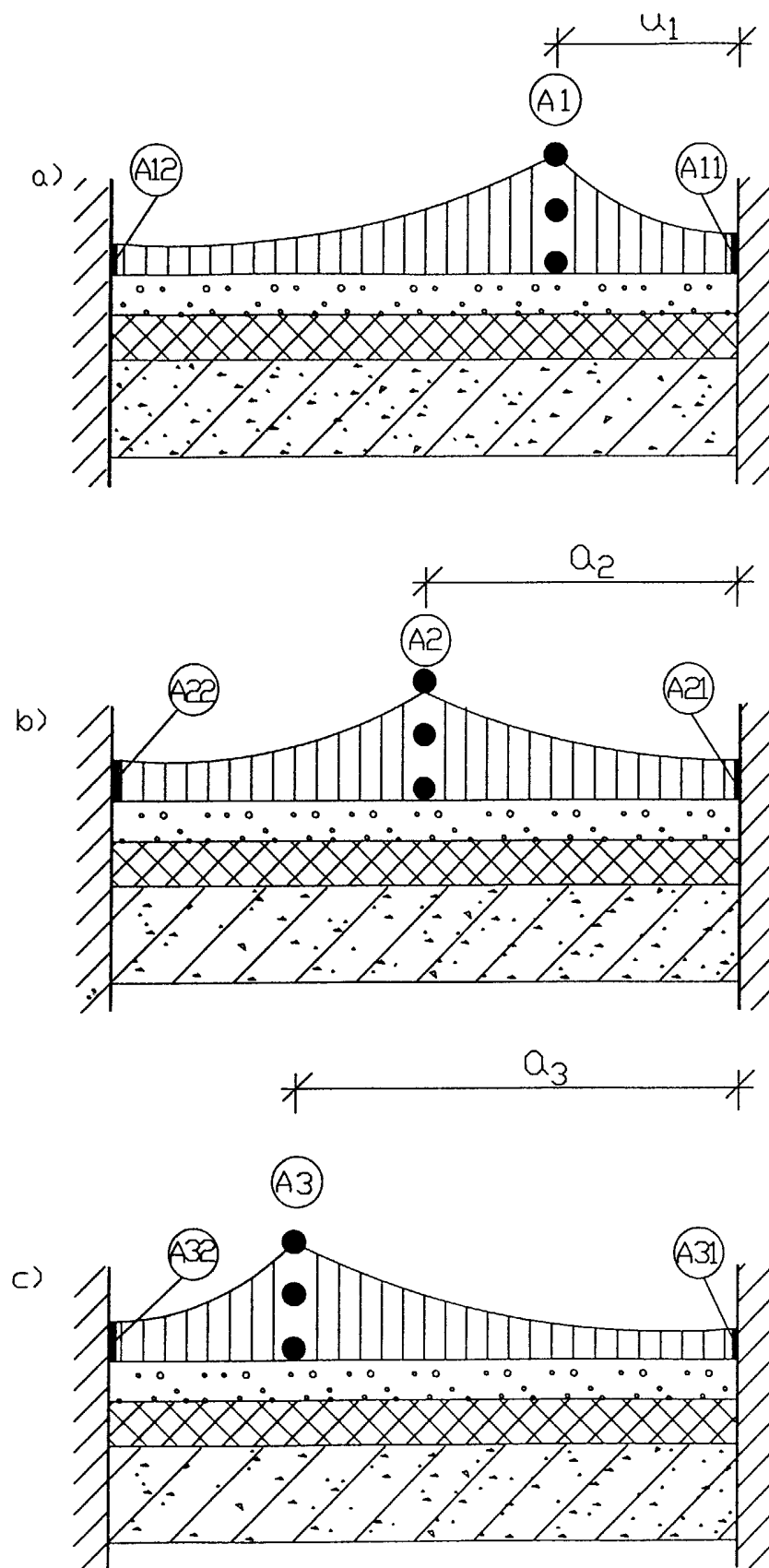


Fig.2

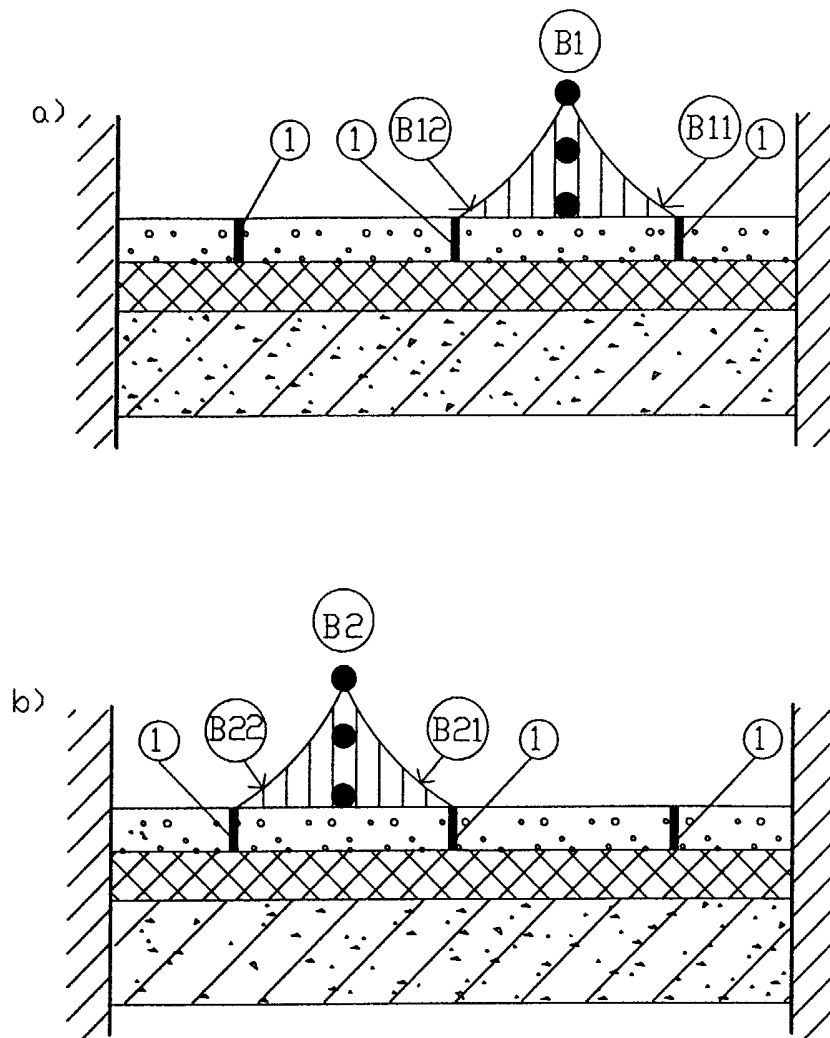


Fig.3