

(19)



(10) **LT 5306 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5306**

(51) Int. Cl. (2006): **E04B 2/00**
E04B 1/74

(21) Paraiškos numeris: **2005 025**

(22) Paraiškos padavimo data: **2005 03 16**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2005 12 27**

(45) Patent paskelbimo data: **2006 01 25**

(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:

Triguba garsą izoliuojanti atitvara

(57) Referatas:

Išradimas priklauso konstrukcijai, kurią sudaro triguba atitvara iš įvairių blokelių ir kuri naudojama oro garso izoliacijai tarp butų padidinti, nedidinant visos atitvaros bendro storio ir sienelių masės ploto vienetui. Ji labai plačiai gali būti naudojama gyvenamuose namuose ir visuomeniniuose pastatuose.

Garsą izoliuojanti triguba atitvara sudaryta iš dviejų įvairaus storio ir tankio medžiagos sienelių, oro tarpo, kuriame pastatoma atskira pertvara, susidedanti iš dviejų plokščių, tarp kurių yra laikantis elementas ir izoliacinė medžiaga, arba atskira izoliuojanti atitvara ir kurios abi neturi jokio ryšio su masyviomis atitvaros sienelėmis ir tuo sudaro papildomą garsą izoliuojančią konstrukciją, kuri duoda papildomą oro garso izoliacijos prieaugį, esant nepakitusiam bendram visos trigubos atitvaros storiui ir kartu gerai izoluoja garsą, sklindantį pro galimus plyšius tarp horizontalių ir vertikalų blokelių siūlių.

1. Technikos sritis, kuriai skiriamas išradimas

Triguba garsą izoliuojanti atitvara skirta gyvenamųjų namų tarpbutinių sienų oro garso izoliacijai padidinti ir visuomeninių pastatų atitvarų garso izoliacijai padidinti..

2. Technikos lygis

Norint sukurti gyvenamos aplinkos akustinį komfortą reikia užtikrinti aukštą tarpbutinių atitvarų oro garso izoliaciją. To pasiekti galima naudojant vienasluoksnes arba dvigubas atitvaras.

Vienasluoksnės atitvaros oro garso izoliacija bus tuo didesnė, kuo didesnė bus jos 1 m^2 masė ir dažnis. Izoliacijai įtakos turi bangų sutapimo kritinis dažnis, kurį įtakoja atitvaros masė, jos standumas, medžiagos tamprumo modulis, energijos nuostolių koeficientas. Kai atitvara svyruoja savaisiais dažniais, tai vyksta energijos pasikeitimas tarp atsirandančių joje inercinių ir tamprių jėgų, energijos perėjimu iš kinetinės į potencinę ir atvirkščiai. Jeigu atitvaros medžiagoje nėra energijos nuostolių, tai tokie svyravimai gali būti palaikomi pastoviai, neveikiant papildomoms išorinėms jėgoms. Plokštės svyravimų amplitudės sumažėjimas ir savųjų svyravimų nusilpimas vyksta dėl energijos nuostolių medžiagoje, kuriuos iššaukia vidaus trintis. Kada garso šaltinio dažnis sutampa su viena iš plokštės svyravimų savųjų dažnių, tai vyksta rezonansas, t. y. ryškus svyravimų amplitudės padidėjimas. Svyravimų amplitudės didėjimą nulemia tik trinties jėgos, dėl kurių atsiranda energijos nuostoliai. Veikiant vienodai sužadinančiai išorinei jėgai, amplitudė esant rezonansiniams svyravimams yra žymiai didesnė, negu nesant rezonansinių svyravimų. Dėl to bus žymiai didesnis garso energijos perdavimas pro atitvarą, ir bus mažesnė jos oro garso izoliacija.

Realiose konstrukcijose vietoje tolygaus izoliacijos didėjimo didėjant dažniui visame diapazone, yra pastebimi intervalai, kuriuose izoliacija didėja skirtingais tempais, o taip pat intervalai, kuriuose izoliacija nedidėja ar netgi sumažėja. Tokie nukrypimai

nuo masės dėsnio yra dėl to, kad atitvaroje ir patalpos ore vyksta banginiai procesai ir erdviniai - dažniniai rezonansai.

Vienasluoksnių atitvarų oro garso izoliaciją galima padidinti tik didinant jos masę ploto vienetui. Tačiau kuo didesnė bus vienasluoksnės atitvaros izoliacija, tuo tuo mažesnis bus izoliacijos prieaugis dėl masės padidėjimo.

Norint pasiekti didelę atitvaros izoliaciją vienasluoksnės masyvios atitvaros jau darosi neefektyvios. Tada geriau naudoti dvigubas atitvaras su oro tarpu tarp sienelių, kuris visada pilnai arba nepilnai užpildomas garsą sugeriančia medžiaga. Dvigubos atitvaros izoliaciją lemia sienelių masės ploto vienetui, oro tarpo storis, medžiagos, kuria užpildomas oro tarpas akustinės savybės, visos atitvaros kritinio ir rezonansinio dažnių. Atitvara, susidedanti iš skirtingų plokščių esant vienam dažniui turi skirtingus bangų sutapimo kampus, prie kurių atitvara yra labiausiai pralaidi garsui. Todėl esant bet kokiam garso bangos kritimo kampui bangų sutapimas gali vykti tik vienoje plokštėje. Tokių atitvarų sienelės gali būti daromos iš įvairių medžiagų, kurių tūrio masės yra skirtingos. Oro tarpo storis gali siekti iki 100 mm, o sienelių storis 80 -150 mm.

Svyruojančią sienelę veikia tempimo ir gniuždymo jėgos. Jeigu sienelė yra masyvi, tai tempimo ir gniuždymo zonos randasi toli viena nuo kitos.. Kai sienelė yra lengva tai šios zonos randasi arti viena kitos ir vyksta mažesnis energijos spinduliavimas.

Dvigubos atitvaros oro tarpe garso bangos sklinda visais galimais kampais ir dėl to jame vyksta rezonansiniai reiškiniai. Rezonansinis dažnis yra tuo mažesnis, kuo didesnės sienelių masės ploto vienetui ir kuo didesnis oro tarpo storis ir kuo mažesnis izoliacinio sluoksnio standumas. Geriausia, kad šis dažnis būtų kuo mažesnis, nes tada izoliacijos augimas prasideda nuo žemesnių dažnių. Visais atvejais oro garso izoliacijos požiūriu neefektingas yra mažas oro tarpo sluoksnis.

Jeigu tarp dviejų sienelių nėra standaus ryšio, tai dvigubos atitvaros oro garso izoliacija padidės, kai oro tarpo svyravimų rezonansai bus nuslopinti panaudojant mineralinę vatą. Plačiame dažnių diapazone papildoma izoliacija bus mažesnė tada, kai oro tarpas bus neužpildytas mineraline ar stiklo vata. Kai oro tarpas yra užpildytas ir jo storis padidėja du kartus, tai izoliacija padidėja tik apie 4 dB. Kuo sunkesnės yra abi sienelės, tuo mažesnę izoliacijos efektą duoda oro tarpo užpildymas mineraline vata. Tačiau tokia dviguba atitvara yra sunku pasiekti aukštą jos oro garso izoliaciją.

Tačiau nedidinant sienelių masės ploto vienetui ir bendro jos storio izoliaciją galime žymiai padidinti oro tarpe suformuodami atskirą lengvą atitvarą iš dviejų lengvų plokščių tarp kurių yra mineralinė vata ir kuri neturi jokio kontakto su atitvaros sienelėmis.

Dvigubos atitvaros su oro tarpu tarp sienelių statybos praktikoje naudojamos senai. Teoriškai dvigubas atitvaras su tampriais ryšiais tarp sienelių nagrinėjo V. I. Zaborov, parodydamas sienelių masių ir jų kritinių dažnių, savųjų svyravimų dažnių įtaką garso izoliacijai. Jis nagrinėjo garso sklidimo ypatumus užpildyto oro tarpo tamprioje medžiagoje [B. I. Zaborov. Teorija zvukoizolacii ograždajuščix konstrukcii. Moskva, Stroiizdat 1969.]

Garso bangų sklidimą dvigubos atitvaras oro tarpe kai jis neužpildytas ir kai užpildytas mineraline vata, pateikdamas matavimų rezultatus nagrinėjo V. G. Kreitan. [V. G. Kreitan. Zaščita ot vnutrennix šumov v žilyx domax. Moskva, Stroiizdat 1990.]. Jis įrodo, kad užpildžius oro tarpą garsą sugeriančia medžiaga, jos izoliacija didėja, tačiau ribotai. Izoliacijos didėjimą nulemia ne oro tarpo medžiaga ir jo plotis, bet sienelių masės ploto vienetui.

Dvigubų atitvarų rezonansinio dažnio priklausomybę nuo sienelių masių ir izoliacijos priklausomybę nuo oro tarpo užpildymo konturu ir ištisai nagrinėjo K. Gosele ir kiti, [K. Gosele, W. Schule, H. Kunzel. Schall. Warne. Feuchte. Grundlagen, neue Erkenntnisse.]

Dvigubos atitvaros rezonansinio dažnio priklausomybę nuo sienelių masių, oro tarpo standumo, oro garso izoliacijos kitimą priklausomai nuo sienelių storio ir nuo viso ar dalies oro tarpo užpildymo skirtinga izoliuojančia medžiaga tyrinėjo W. Fasold und E. Veres. [W. Fasold und E. Veres. Schallschutz und Raumakustik in de prachis. Planungsbeispiele und konstruktive Losungen. Huss-Medien GmbH. Verlag Bauwesen 10400 Berlin, 1999.]

Dvigubas atitvaras iš masyvių sienelių, kurių oro tarpas buvo užpildomas sugeriančia medžiaga tyrinėjo ir matavimų duomenis pateikė C. M. Harris. [C. M. Harris. Noise control in buildings. Apractical Guide for Architects and Engineers. McGraw-Hill, Inc, New York, 1994.]

Apibendrinant žymiausių pasaulio mokslininkų tyrimų duomenis matosi, kad visais atvejais naudojama vienoda konstrukcinė ir akustinė schema: dvigubos sienelės, oro tarpas, kuris visada pilnai arba nepilnai užpildomas garsą sugeriančia medžiaga. Norint padidinti tokios atitvaros izoliaciją reikia didinti sienelių storį, jų masę ploto vienetui arba didinti oro tarpo ir mineralinės vatos storį. Tačiau tokiu atveju padidėja bendras dvigubos atitvaros storis, o tai labai nepageidautina statybos praktikoje.

Dvigubą atitvarą, kurios oro tarpas užpildomas mineraline vata su papildoma lengva plokšte ir kuri kartu su dalimi mineralinės vatos tvirtinama prie vienos iš sienelių nagrinėjo V. Stauskis. [V. J. Stauskis. Dviguba garsą izoliuojanti atitvara. Patentas Nr. 2005 021. Paraiškos padavimo data 2005 03 01.]

3. Išradimo esmė

Nedidinant masyvios dvigubos atitvaros bendro storio jos oro garso izoliaciją galima padidinti pastatant oro tarpe papildomas dvi plokštes, tarp kurių yra laikantis elementas ir izoliacinės medžiagos sluoksnis ir kurios stovi oro tarpe atskirai ir nėra tvirtinamos nei prie vienos iš masyvios atitvaros sienelių.

Fig. 1 pavaizduota triguba atitvara, susidedanti iš sienelės (1), kurios storis yra δ_1 , oro tarpo (2), kurio storis yra δ_2 , lengvos plokštės (3), kurios storis yra δ_3 , laikančio elemento (4), izoliacinės medžiagos (5), kurios storis yra δ_4 , lengvos plokštės (3), kurios storis yra δ_3 , oro tarpo (6), kurio storis yra δ_5 , ir iš sienelės (1), kurios storis yra δ_1 . Taip suformuojama lengva ir plona papildoma atitvara, kuri pastatoma oro tarpe ir kuri neturi jokio ryšio su masyvios atitvaros sienelėmis.

Kol oro tarpe nėra papildomos atitvaros, tol jis atlieka tik garso sugerties funkcijas. Jis sugeria garso bangas, kurios sklinda oro sluoksnyje visomis kryptimis. Dėl to visos atitvaros izoliacija padidėja, bet nedaug. Kai oro tarpe papildomai pastatome atitvarą, kuri stovi atskirai be ryšio su masyvios atitvaros sienelėmis, tada ji sudaro papildomą garsą izoliuojančią konstrukciją, kuri ir duoda didelį papildomą oro garso izoliacijos prieaugį, tačiau esant tam pačiam dvigubos atitvaros storiui. Jeigu papildomos atitvaros plokštės yra plonos, tai jos turi didelį kritinį dažnį, žemiau kurio plokštė garsą

išspinduliuos mažiau. Arti plonos plokštės susidaro garso laukas, kuriame periodiškai vyksta garso energijos persiskirstymas iš aplinkos dalies, kuri kontaktuoja su svyruojančios plokštės viena pusbange, į dalį aplinkos, esančios greta kitos pusbangės ir atvirkščiai. Garso energija, kurią spinduliuoja plokštė yra nenunešama tolyn, o yra “surišta” su plokšte kinetinės energijos pavidalu, kurią turi tam tikra oro tūrio masė surišta su plokšte. Kada nėra ryšių tarp masyvių atitvaros sienelių ir papildomos lengvos atitvaros talpinamos oro tarpe, tada ji duos didelį papildomą oro garso izoliacijos prieaugį ir gerai izoliuos garsą, sklindantį pro galimus plyšius tarp horizontalių ir vertikalų blokelių siūlių. Keičiant atskirus trigubos atitvaros konstrukcinius elementus galime reguliuoti jos oro garso izoliaciją ir jos rodiklį.

Išradimo apibrėžtis

Garsą izoliuojanti triguba atitvara susidedanti iš dviejų masyvių įvairaus storio, tankio ir medžiagos sienelių, oro tarpo, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad oro tarpe tarp sienelių yra įstatyta papildoma atitvara iš dviejų plokščių, tarp kurių yra izoliacinė medžiaga, arba įstatyta atskira izoliuojanti atitvara ir kurios neturi jokio ryšio su masyviomis atitvaros sienelėmis.

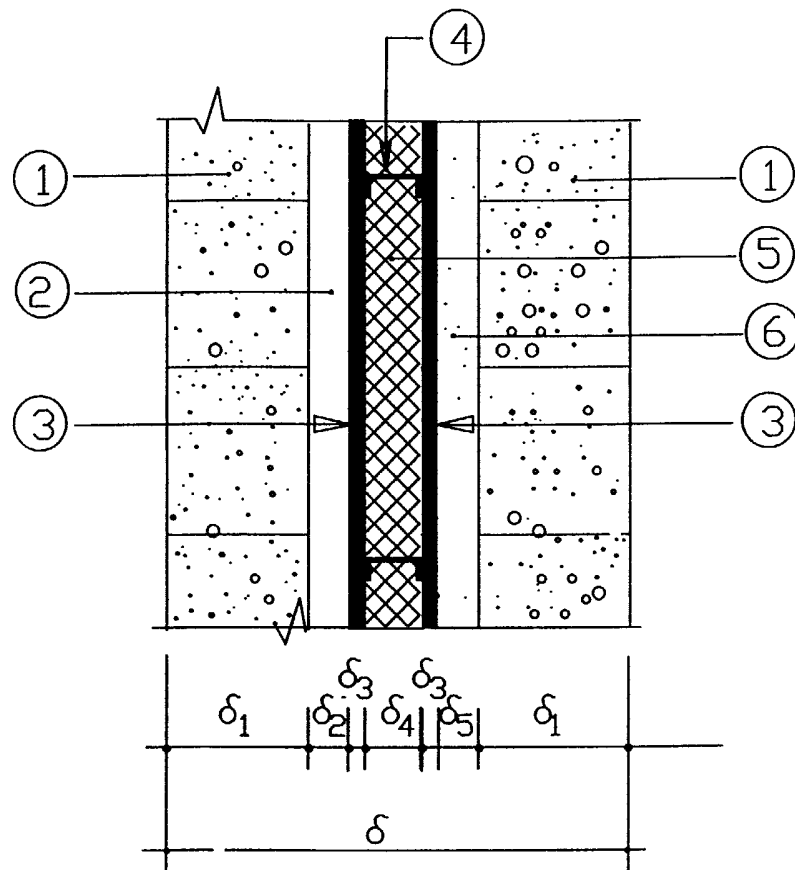


Fig.1