

Lietuvos
Respublikos
valstybinis
patentų biuras

(11) **LT 6879 B**

(51) Int. Cl. (2021.01):

E04F 13/23
G10K 11/16

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2020 017**
(22) Paraiškos padavimo data: **2020-05-18**
(41) Paraiškos paskelbimo data: **2021-11-25**
(45) Patento paskelbimo data: **2022-01-10**

(73) Patento savininkas:
Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, 10223 Vilnius, LT
(72) Išradėjas:
Tomas ASTRAUSKAS, LT
Raimondas GRUBLIAUSKAS, LT

(54) Pavadinimas:
Reguliuojamas porėtas garso absorberis

(57) Referatas:

Išradimas skirtas mažinti reverberacijos laikui ir aidėjimo slopinimui įvairios paskirties patalpose. Popieriaus gamybos dumblo kompozitinė plokštė į rėmą įtvirtinama taip, kad ji galėtų slankioti viso rėmo gyliu. Reguliuojamo porėto garso absorberio veikimo principas paremtas porėtų medžiagų garso sugerties ir garso bangų rezonansų fizika. Garso bangai krintant į absorberį dalis energijos yra sugerama į popieriaus gamybos dumblo kompozitinę plokštę (3), likusi garso energija pereina per ją, difraguota banga slopsta oro tarpe (5) dėl oro garso sugerties savybių ir atsispindėjusi nuo pastato konstrukcijos (4) nusilpusi grįžta per tą pačią porėtą plokštę (3). Priklausomai nuo popieriaus gamybos dumblo kompozitinės plokštės pozicijos (3) garso sugerties pikas yra žemesniuose, aukštesniuose arba vidutiniuose dažniuose.

LT 6879 B

Technikos sritis

Išradimas priklauso konstrukcijoms, skirtoms garsui sugerti.

Technikos lygis

Įvairios garsą sugeriančios konstrukcijos plačiai taikomos priemonės garso kokybei patalpose gerinti.

Pateikiamo išradimo analogai – oru sklindančio garsą sugeriančios sienos arba lubų plokštės aprašytos Jungtinių Amerikos Valstijų Patente 1980 m. Nr. US4347912A (*Airborne-sound-absorbing wall or ceiling paneling*). Porėtas garso absorberis, aprašytas patente Nr. WO 2007073732A2 (*Multi-layered porous sound-absorber*), paskelbtame 2011 m. balandžio 28 d. Taip pat porėta garso absorbcinė konstrukcija aprašyta Jungtinių Amerikos Valstijų patente Nr. US8631899B2 (*Sound absorber*), paskelbtame 2010 m. gruodžio 9 d. Lietuvos patentų biure analogų nebuvo rasta.

Pirmasis paminėtas išradimo analogas yra šiuo metu statybose plačiai taikoma garsą sugerianti konstrukcija. Šią konstrukciją sudaro perforuota plokštė, porėtos medžiagos sluoksnis ir oro tarpas iki pastato elemento (atitvaros arba perdangos). Tokio tipo konstrukcijos plačiai taikomos auditorijose, koridoriuose, laukimo salėse ir t.t. Tokio tipo konstrukcijos remiasi garso bangų rezonansų ir porėtų medžiagų garso sugertimi. Tokios konstrukcinės sistemos trūkumas yra tai, kad garso sugertis yra sąlyginai siaurame dažnių diapazone.

Antrasis paminėtas konstrukcijos analogas aprašytas patente Nr. WO 2007073732A2 veikia tuo pačiu principu kaip ir anksčiau minėtas. Ši konstrukcija yra paprastesnė už aprašytą Jungtinių Amerikos Valstijų Patente 1980 m. Nr. US4347912A. Ši konstrukcija nuo minėtos skiriasi tuo kad joje nėra perforuotos plokštės. Šio išradimo veikimo principas paremtas porėtos pluoštinės medžiagos ir oro tarpo už jos garso sugerties visuma. Prototipo trūkumas yra tai, jog porėta medžiaga yra standžiai įtvirtinama, todėl nėra galimybės reguliuoti absorberio garso sugerties.

Trečioji paminėta analogiška konstrukcija aprašyta Jungtinių Amerikos Valstijų patente Nr. US8631899B2, kuri skiriasi nuo prieš tai minėtų konstrukcijų tuo, kad naudojama keletas skirtingų porėtų medžiagų, bet nėra oro tarpo. Tokio tipo konstrukcijų privalumas, lyginant su minėtomis, yra tas, kad bendras patalpos tūris yra

sumažinamas. Tačiau bendra garso sugertis mažesnė lyginant su prieš tai paminėtomis analogiškoms konstrukcijoms. Tokia konstrukcija reikalauja didelio garsą sugeriančių medžiagų kiekio norint pasiekti efektyvų garso sugėrimą patalpoje.

Išradimo esmė

Išradimo tikslas – garso absorberis iš pakartotinai panaudojamų medžiagų, kuris būtų paremtas efektyvia garso sugertimi. Konstrukcija turi galimybę būti reguliuojama, keičiant oro tarpo dydį, tokiu būdu konstrukcija taptų universalesnė, lyginant su kitomis sukurtomis konstrukcijomis. Kaip absorbcinę porėtą medžiagą siūloma naudoti popieriaus gamybos dumblo kompozitus. Kompozitinės plokštės yra pagamintos popieriaus gamybos dumblo (PGD) pagrindu, kuris šiuo metu yra klasifikuojamas kaip atlieka, netinkama pakartotiniam panaudojimui.

Reguliuojamą garso absorberį sudaro:

Slankiojanti popieriaus gamybos dumblo kompozitinė plokštė, kuri pagaminta iš popieriaus gamybos dumblo ir kompozitinių medžiagų su gesintomis kalkėmis, moliu arba kitomis rišančiosiomis medžiagomis.

Korpusas gali būti pagamintas iš medienos plokščių, plastiko kompozitų, metalo arba kitų medžiagų.

Brėžinių aprašymas

Paveiksluose pateikti reguliuojamo garso absorberio vaizdai, kur:

1 pav. Reguliuojamo garso absorberis. Veikimo principas ir brėžinys.

2 pav. Konstrukcijos vizualizacija patalpoje.

Išradimo įgyvendinimo aprašymas

Išradimas yra skirtas naudoti pastatų vidaus aplinkoje, pritaikant pagal patalpų paskirtį ir iš esmės nekeičiant konstrukcijos. Konstrukcija turi būti tvirtinama ant pastato vidinių atitvarų arba perdangų. Porėta popieriaus gamybos dumblo kompozitinė plokštė atitraukiama arba pristumiama prie pastato konstrukcijos priklausomai nuo pageidaujamo sugerti garsų diapazono, vertinant pagal dažninę charakteristiką.

Reguliuojamo porėto garso absorberio veikimo principas

Reguliuojamo porėto garso absorberio veikimo principas paremtas porėtos medžiagos garso sugerties ir sklindančio garso bangų rezonansu. Garso bangai (1)

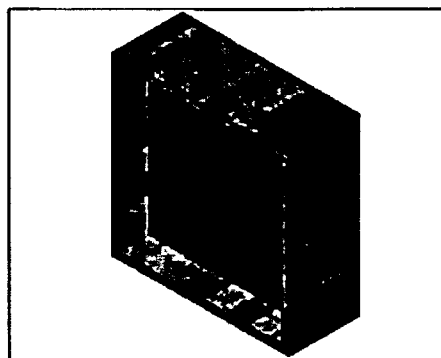
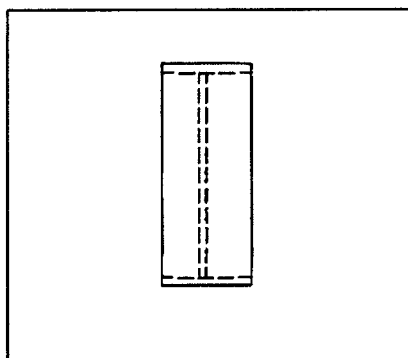
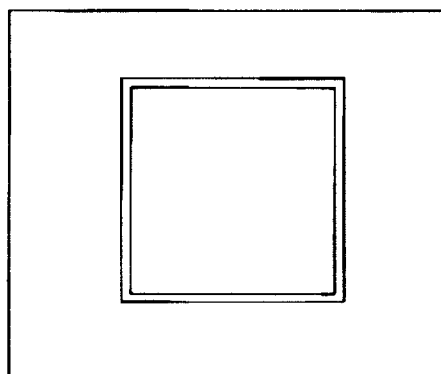
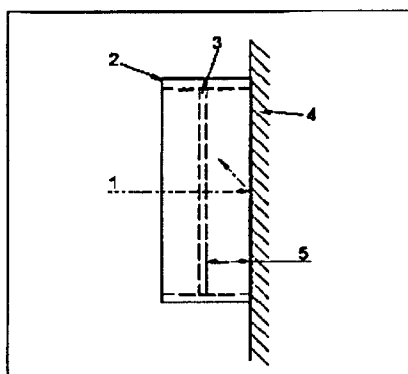
krentant į konstrukciją, dalis energijos atspindima, dalis yra sugerama į popieriaus gamybos dumblo kompozitinę plokštę (3), kuri yra įtvirtinta į absorberio korpusą (2). Likusi garso energija pereina per ją, difraguota banga slopsta oro tarpe (5) dėl oro garso sugerties savybių ir atsispindėjusi nuo pastato konstrukcijos (4) bei praradusi dalį garso energijos grįžta per popieriaus gamybos dumblo kompozitinę plokštę (3) atgal į patalpą praradusi didžiąją dalį energijos. Kadangi akustinių garsą sugeriančių sistemų garso sugertis yra efektyviausia esant $\frac{1}{4}$ bangos ilgiui, todėl oro tarpe (5) už kompozitinės popieriaus gamybos dumblo plokštės (4) yra reguliuojamas, tam kad absorberis galėtų būti taikomas platesnio dažnių diapazono garsams sugerti. Naudojant keletą arba keliolika tokių absorberių nustačius skirtingus oro tarpus (5) už porėtos popieriaus gamybos dumblo plokštės (3), galima išgauti platų garso sugerties dažninį diapazoną.

Išradimo apibrėžtis

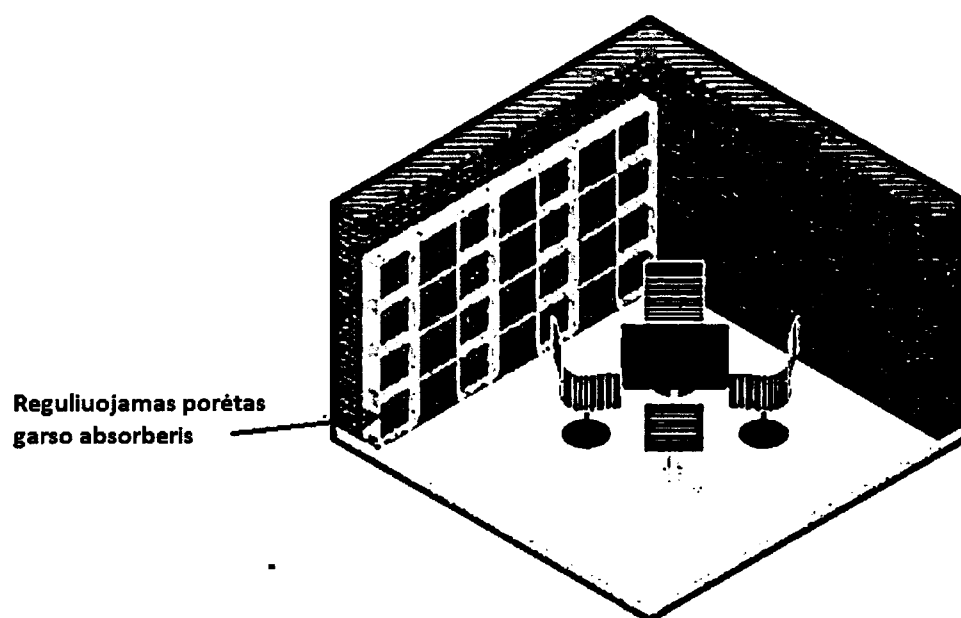
1. Reguliuojamas garso absorberis, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad naudojama veiklioji garsą sugerianti plokštė pagaminta iš popieriaus gamybos dumblo kompozito (3), įrenginys turi galimybę būti reguliuojamas t. y., didinti arba mažinti oro tarpą (5) tarp kompozitinės popieriaus gamybos dumblo plokštės (3) ir pastato konstrukcijos (4).

2. Reguliuojamas garso absorberis, pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad įrenginio garso sugerties dažniai kinta, nekeičiant konstrukcijos.

3. Reguliuojamas garso absorberis, pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad patalpoje naudojant keletą ar keliolika absorberių, galima išgauti efektyvią garso sugertį plačiame dažnių diapazone, esant absorberių sistemai (naudojami skirtingi oro tarpo (5) atstumai už absorberių plokščių (3)).



Pav. 1



Pav. 2