



HU000032079T2

(19) **HU**(11) Lajstromszám: **E 032 079**(13) **T2****MAGYARORSZÁG**
Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala**EURÓPAI SZABADALOM**
SZÖVEGÉNEK FORDÍTÁSA

(21) Magyar ügyszám: **E 10 807309**
(22) A bejelentés napja: **2010. 12. 09.**

(51) Int. Cl.: **E01F 8/00** (2006.01)
E01F 15/08 (2006.01)

(96) Az európai bejelentés bejelentési száma:
EP 20100807309

(86) A nemzetközi (PCT) bejelentési szám:
PCT/AT 10/000472

(97) Az európai bejelentés közzétételi adatai:
EP 2516747 A1 **2011. 06. 30.**

(87) A nemzetközi közzétételi szám:
WO 11075755

(97) Az európai szabadalom megadásának meghirdetési adatai:
EP 2516747 B1 **2017. 02. 22.**

(30) Elsőbbségi adatok:
20332009 **2009. 12. 23.** **AT**

(73) Jogosult(ak):
Kirchdorfer Fertigteilholding GmbH, 2752
Wöllersdorf (AT)

(72) Feltaláló(k):
RINNHOFFER, Gerhard, A-8680 Müzzuschlag (AT)
ROMAN, Liviu-Valeriu, A-2752 Wöllersdorf (AT)

(74) Képviselő:
Danubia Szabadalmi és Jogi Iroda Kft.,
Budapest

(54) **Hangvédelmi szerkezeti elem**

Az európai szabadalom ellen, megadásának az Európai Szabadalmi Közlönyben való meghirdetésétől számított kilenc hónapon belül, felszólalást lehet benyújtani az Európai Szabadalmi Hivatalnál. (Európai Szabadalmi Egyezmény 99. cikk(1))

A fordítást a szabadalmas az 1995. évi XXXIII. törvény 84/H. §-a szerint nyújtotta be. A fordítás tartalmi helyességét a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala nem vizsgálta.

Hangvédelmi szerkezeti elem

Leírás



A találmány tárgya hangvédelmi szerkezeti elem az I. igénypont tárgyi köre szerint.

Ismertek olyan hangvédelmi szerkezeti elemek, mint például zajvédő panelek, amelyek elterjedten betonból vannak kiképezve. Az ilyenfajta hagyományos hangvédelmi szerkezeti elemeknek egy támasztóteste, illetve egy alapteste van, amelyet rendszerint normál betonból készítenek, és amely egy teherbíró szerkezetet képez. Ezen az alaptesten azután legalább egy, a várható zajforrás felé beigazított réteget rendeznek el a léghang elnyeléséhez. Egy ilyenfajta réteget például növényzet által vagy egy porózus anyag, mint például az úgynevezett porózus könnyűbeton rétege által képezik.

A DE 10 2006 033061 A1 számú irat a statikai követelmények számára egy vasalt betonmaggal rendelkező hangvédelmi szerkezeti elemet ismertet, amely betonmag könnyűbetonból álló felületi rétegbevonattal van ellátva.

Az FR 2 714 681 A1 számú irat egy 3 cm és 10 cm közötti vastagságú vasalt betonlemezéből álló és egy hangelnyelő rétegbevonattal rendelkező hangvédelmi szerkezeti elemet ismertet.

Az FR 2 714 681 A1 számú irat az első igénypont tárgyi körének jellemzőit tartalmazza.

Az US 2004/01488767 A1 számú irat egy belső réteget és egy porózus külső réteget tartalmazó hangvédelmi szerkezeti elemet ismertet, ahol a belső réteg elsődlegesen a statikai követelmények kielégítésére van kiképezve, a külső réteg pedig a jó hangelnyelésért felelős.

Az FR 2 759 716 A1 számú irat egy olyan betonvédőfalat ismertet, amelyre egy hangelnyelő burkolat van ráillesztve.

Az ilyenfajta ismert hangvédelmi szerkezeti elemek hátránya, hogy ezeknek egy hordozó alaptestre van szükségük, hogy a működés során a statikai követelményeket teljesítsék, valamint járulékosan egy hangelnyelő szerkezeti felépítés szükséges, mivel az ilyenfajta hagyományos hangvédelmi szerkezeti elemek alapteste nem alkalmas arra, hogy a támasztott akusztikus követelményeknek megfeleljen.

A találmány által megoldandó feladat ezért a bevezetésben megnevezett jellegű olyan hangvédelmi szerkezeti elem létrehozása, amellyel a megnevezett hátrányok elkerülhetők, valamint amely egyszerűen és csekély gyártási ráfordítással előállítható, továbbá amely magas statikai követelményeket kielégít és végül amely a hagyományos hangvédelmi szerkezeti elemekkel szemben fokozott hangvédelmi hatással bír.

A találmány értelmében ezt a feladatot az 1. igénypont jellemzői által oldjuk meg.

Emnek megfelelően egy olyan hangvédelmi szerkezeti elemet képeztünk, amely csupán a betontestből van kiképezve. Egy ilyenfajta hangvédelmi szerkezeti elemnek ezáltal – a hagyományos hangvédelmi szerkezeti elemekkel szemben – egyszerűbb szerkezeti felépítése van, valamint egyszerűen és csekély gyártási ráfordítással gazdaságosan előállítható. A hangvédelmi szerkezeti elem a közvetlenül a betontest által képzett első felület révén teljesíti az akusztikus követelményeket a léghang-elnyelőkéesség tekintetében. Az adalékanyagok viszonylag nagy sűrűsége révén egy találmány szerinti hangvédelmi szerkezeti elem rendelkezik a szükséges statikai tulajdonságokkal ahhoz, hogy ez normál betonból járulékos hordozóttest nélkül kivitelezhető legyen. Egy ilyenfajta hangvédelmi szerkezeti elemnek emellett az adalékanyagok nagy sűrűsége miatt nagy a tömege, és ezért nagy hangszigetelő képességgel is rendelkezik.

Az aligénypontok, amelyek az 1. igényponthoz hasonlóan egyúttal a leírás részét képezik, a találmány további előnyös kiviteli alakjait ismertetik.

A találmányt az alábbiakban a mellékelt rajz ábráira hivatkozva ismertetjük részletesebben, amely ábrákon csupán példaként szolgáló előnyös kiviteli alakok vannak bemutatva. Egy járművisszatartó rendszerként kiképzett hangvédelmi szerkezeti elemnek a második kiviteli alakja nem rendelkezik az 1. igénypont összes jellemzőjével.

A rajzon az

1. ábra egy hangvédelmi falként kiképzett hangvédelmi szerkezeti elem, a
2. ábra egy járművisszatartó rendszerként kiképzett hangvédelmi szerkezeti elem első kiviteli alakja, a
3. ábra egy járművisszatartó rendszerként kiképzett hangvédelmi szerkezeti elem második kiviteli alakja, míg a
4. ábra egy hangvédelmi alaplemezként kiképzett hangvédelmi szerkezeti elem.

Az 1-4. ábrák egy 1 hangvédelmi szerkezeti elem különböző előnyös kiviteli alakjait ábrázolják, ahol az 1 hangvédelmi szerkezeti elem egyetlen darabból álló 2 betontestként van kiképezve, ahol a 2 betontest 2000 kg/m³ és 3000 kg/m³ közötti testsűrűséggel rendelkező adalékanyagokat tartalmaz, és ahol a 2 betontest legalább egy első 3 felülete léghang csillapítására szolgáló akusztikus abszorberként van kiképezve.

Ily módon egy olyan 1 hangvédelmi szerkezeti elemet képeztünk, amely csupán a 2 betontestből van kiképezve. Egy ilyenfajta 1 hangvédelmi szerkezeti elemnek ezáltal – a hagyományos 1 hangvédelmi szerkezeti elemekkel szemben – egyszerűbb szerkezeti felépítése van, valamint egyszerűen és csekély gyártási ráfordítással gazdaságosan előállítható. Az 1 hangvédelmi szerkezeti elem a közvetlenül a 2 betontest által képzett első 3 felület révén teljesíti az akusztikus követelményeket a léghang-elnyelőkéesség tekintetében. Az adalékanyagok viszonylag nagy sűrűsége révén egy találmány szerinti 1 hangvédelmi szerkezeti elem rendelkezik a szükséges statikai tulajdonságokkal ahhoz, hogy ez normál betonból járulékos hordozóttest nélkül kivitelezhető legyen. Egy

ilyenfajta I hangvédelmi szerkezeti elemnek emellett az adalékanyagok nagy sűrűsége miatt nagy a tömege, és ezért nagy a hangszigetelő képessége is.

Egy I hangvédelmi szerkezeti elem előnyösen egy olyan szerkezeti elem, amely hang elleni védelmet biztosít, illetve tesz lehetővé. Ebben az összefüggésben a hang elleni védelem a hangnyomás csökkentését jelöli az I hangvédelmi szerkezeti elem által, amely egy hangforrás és egy hangelnyelő között van elrendezve. Ez előnyösen magában foglalja a hangnyomásszint I hangvédelmi szerkezeti elem általi csökkentésének mindenféle módját, illetve okát, amely történhet hangcsillapítás, hangszigetelés, az I hangvédelmi szerkezeti elem belsejében történő transzmissziós veszteségek és/vagy a hanghullámok első 3 felületen való felütközésénél fellépő reflexiós veszteségek alapján.

A találmány szerinti I hangvédelmi szerkezeti elem egy szerkezeti elem értelmében előnyösen egy olyan építéstechnikai szerkezeti elemet vagy építményt ismertet, amely egyetlen darabból álló 2 betontestként van kiképezve.

A találmány értelmében az van előírányozva, hogy a 2 betontest 2000 kg/m^3 és 3000 kg/m^3 közötti testsűrűséggel rendelkező adalékanyagokat tartalmaz, illetve foglal magába. Az adalékanyagoknál előnyösen ásványi és/vagy szerves szemcsékről, illetve részecskékről van szó. Különösen előnyös, ha az adalékanyagoknak 2700 kg/m^3 és 2900 kg/m^3 közötti testsűrűsége van. A testsűrűség itt a közet-szemcsézet sűrűségét jelöli, ahol az egyes szemcsék között nincsenek szabad térközök. Továbbá az is előnyös, ha az adalékanyagoknak 1200 kg/m^3 -nél nagyobb térfogatsűrűsége van, ahol a térfogatsűrűség az egyes szemcsék, illetve részecskék közötti térközöket is magába foglaló sűrűséget jelenti, ennél fogva a teljes tömeg az össztérfogatra van vonatkoztatva.

A találmány értelmében továbbá az van előírányozva, hogy a 2 betontest legalább egy első 3 felülete léghang csillapítására szolgáló akusztikus abszorberként van kiképezve, mivel az első 3 felület ezzel az első 3 felülettel találkozó léghang csillapítására van kiképezve. Ehhez előnyös, ha legalább az első 3 felületnek előre meghatározott méretű pórusai vannak. Egy pórus ezért előnyösen egy bemélyedés, illetve egy nyílás az első 3 felületben, illetve szomszédosan az első 3 felülettel. A pórusok által olyan tartományokat hozunk létre, amelyekben a hanghullámok veszítenek energiájukból. Abból a frekvenciatartományból kiindulva, amelyben az első 3 felületnek hatékonyak kell lennie, adódnak a méretek és ennél fogva a pórusok méretei, illetve nagysága, ahol ez meghatározhatja az egyes pórusoknak mind a mélységét, mind pedig a felületét, illetve az alakját is. A pórusok akusztikus csillapítóként hatékonyak, amennyiben ezeknek a pórusoknak méretei a csillapítandó léghanghullámok hullámhosszának nagyságrendjébe eső méretekkel rendelkeznek.

Az egyik előnyös kivitelei alak szerint – különösen a pórusok egyszerű kialakításához – az van előírányozva, hogy az adalékanyagoknak előre megadható szemcseméretekkkel rendelkező részecskéi vannak. Előnyösen ezért $1/4 \text{ mm}$, $2/4 \text{ mm}$, $4/8 \text{ mm}$ vagy $8/12 \text{ mm}$ méretű szemcsefrakciók vannak előírányozva, ahol a $2/4 \text{ mm}$ -es méret azt adja meg, hogy az adalékanyagoknak 2 mm és 4 mm közötti méretekkel, illetve szemcsézetként is nevezett szemcsenagysággal rendelkező szemcséi vannak. Járulékosan ennek kapcsán csekély mértékben, főként a hozzáadott adalékanyagok 20 tömeg%-nál kisebb mértékben előírányozhatók minden esetben 0 és 1 mm közötti

szemcsézettel rendelkező adalékanyagok, amelyek ilyen értelemben finomszemcsés adalékanyagokként említhetők. A szemcseméret kiválasztásán keresztül már az előállítási folyamatnál egyszerűen előre meghatározhatjuk a pórusok nagyságát, és ezzel a hatékony frekvenciatartományt is.

A pórusok képzéséhez továbbá elő lehet irányozva, hogy az adalékanyagok részecskéinek egy nem folytonos szemese-eloszlási görbéje legyen. Egy nem folytonos szemese-eloszlási görbe ennek kapcsán azt az állapotot fejezi ki, hogy bizonyos előre megadható szemcsézetek az adalékanyagoknál nem állnak rendelkezésre. Ezáltal a pórusok jellegének, számának és méretének megadása ugyancsak megcélozható. A pórusokat ilyenkor a 2 betontest két előzőleg megnevezett előnyös kiviteli alakjánál, miként azt már ismertettük, az adalékanyagok egyes részecskéi közötti szabad térközök által képezzük.

Előnyösen a 2 betontest legalább tartományonként üregekkel rendelkezik, ahol az van előirányozva, hogy legalább két egymással szomszédos üreg áll egymással összeköttetésben. Ezek az üregek a betontest belsejében lévő üregeket jelölik, amelyeket az adalékanyagok egymással szomszédos részecskéi képeznek. Ezen üregek révén megnövelhetjük a belső csillapítást és így a hangelnyelést, mivel ez az egyes üregekben – legalább is meghatározott frekvenciatartományokban – a léghang kisugárzásához vezet, amely léghang megint csak egy másik részecskéhez ütközik, ahol mindkét folyamat veszteséggel terhelt. Ehhez a részecskék nyitott elrendezése erős csillapítóként, illetve abszorbensként hat a 2 betontest belsejében a testhangátvitel számára. Ebben az összefüggésben az üregek többsége egymással összeköttetésben áll és az így képzett üregek az első 3 felület pórusaiba torkoltnak. Ezek a további térfogatok, amelyek a pórusokhoz vannak kapcsolva, ilyenkor minden esetben üreg-rezonátorként, illetve Helmholtz-féle rezonátorként működnek, és jelentősen javítják egy találmány szerinti I hangvédelmi szerkezeti elem hangtompító tulajdonságait. Itt különösen célszerű lehet, ha a 2 betontestet az üregei szívacs jellegűen hatják át. Előnyös azonban, ha a 2 betontest mentes az átmenőnyílásoktól, amelyek rontanák a hangszigetelő tulajdonságokat, illetve a hangelnyelő tulajdonságokat. A találmány értelmében így az van előirányozva, hogy a 2 betontestet porózus betonnaként képezzük ki.

A tárgy szerinti találmány egyik előnyös kiviteli alakja értelmében egy találmány szerinti I hangvédelmi szerkezeti elem normál betonból, illetve hasonlóból álló járulékos hordozó test nélkül megvalósítható, miként az egyébként a technika állása szerinti hangvédelmi szerkezeti elemeknél elő van irányozva. Egy találmány szerinti I hangvédelmi szerkezeti elemnek ennél fogva egy lényegében homogén szerkezeti felépítése van, miáltal lemondhatunk a járulékos hordozó szerkezeti elemekről, mivel a találmány szerinti I hangvédelmi szerkezeti elemek abban a helyzetben vannak, hogy képesek felvenni az alkalmazás során fellépő statikus terheléseket.

A találmány szerinti I hangvédelmi szerkezeti elem statikai tulajdonságainak javítására előnyös, ha a 2 betontestben egy betonvasalás van elrendezve, ahol ez a beton számára alkalmas betonvasalások minden fajtájára vonatkozhat. Előnyösen egy lényegében korrózióálló betonvasalás van beépítve, mivel az üregek következtében a nedvesség jól be tud hatolni a 2 betontest belsejébe. Különösen előnyös, ha a betonvasalás horganyzott acélt tartalmaz. A betonvasalásnak az üregek által tartományonként áttört 2 betontesttel történő jó összekötéséhez a találmány továbbfejlesztése értelmében a betonvasalás legalább kétdimenziós vázként, illetve alakzatként van kiképezve.

Az 1., 2. és a 4. ábra a találmány szerinti 1 hangvédelmi szerkezeti elem négy előnyös kiviteli alakját mutatja. A találmány szerinti 1 hangvédelmi szerkezeti elemeknek nagy hangelnyelésük van, ahol például a szerkezeti elem 18 cm-es vastagságánál már több mint 8 dB(A) hangelnyelést tudunk elérni. Az 1. ábra egy olyan 1 hangvédelmi szerkezeti elemet mutat be, amely 4 hangvédelmi falként van kiképezve. Ez a 4 hangvédelmi fal rendelkezhet betonvasalással, ahol a 4 hangvédelmi fal önmagában önhordó, és ezért nincs szükség további támasztóeszközökre, illetve tartóelrendezésekre. A 4 hangvédelmi falnak továbbá egy lábazata van, és szabadon álló. A találmány szerinti 1 hangvédelmi szerkezeti elemek kiképezhetők panelekként is egy 4 hangvédelmi fal számára. Az ilyenfajta paneleket például profilsínekben, illetve támfákban tarthatjuk.

A 2. és 3. ábra járművisszatartó rendszerként egy útpálya behatárolásához kiképzett 1 hangvédelmi szerkezeti elem első és második kiviteli alakját mutatja, ahol a 3. ábra szerinti kiviteli alak nem része a találmánynak. Egy ilyenfajta 6 járművisszatartó rendszer révén különösen az útpályák közelében jelentkező autósztráda-zaj csillapítható. A 2. ábra ezért egy olyan 6 járművisszatartó rendszert mutat, amely egyetlen darabból álló 2 betontestként van kiképezve, ezzel szemben a 3. ábrán bemutatott 6 járművisszatartó rendszernek egy 7 hordozótestete van, amely például normál betonból van képezve. A 2 betontestnek egy 7 hordozótesttel való ilyen kombinációja által – különösen megterhelő alkalmazásokhoz, például biztonsági szempontból fontos területek számára való lezárásként – egy ilyenfajta 6 járművisszatartó rendszer terhelhetőségének további fokozását érhetjük el.

A 4. ábra továbbá egy olyan találmány szerinti 1 hangvédelmi szerkezeti elemet szemléltet, amely 5 hangvédelmi alaplemezként van kiképezve. Az ilyenfajta 5 hangvédelmi alaplemezek például előnyösen vágányrendszerek tartományában lévő úgynevezett szilárd útpályáknál vannak sinjárművek számára előirányozva, mint amely a 4. ábrán is be van mutatva. Ezáltal a vágányrendszer által kisugárzott hangot jelentősen csökkenthetjük, valamint ezáltal egy ily módon felszerelt szakaszon járó vonatban jelentkező zajt is csökkenthetjük, mivel ez a vonat által létrehozott hang a vágányrendszerről már csak nagyon csekély mértékben verődik vissza és a továbbiakban többé már nem, illetve erősen csökkentve ütközik a vonat alsó oldalának. Az ilyenfajta 5 hangvédelmi alaplemezek alkalmazása különösen az alagutakban előnyös, mivel ezek a jelentős zajscsökkentés mellett továbbá a vágányrendszer speciális járművek általi bejárását is lehetővé teszik. A találmány szerinti 5 hangvédelmi alaplemezeknél – mint már ismertettük – lemondhatunk egy speciális profilírozásról, amilyenek ismertek például hullám vagy piramis alakú felülettel rendelkező lemezek formájában a hangelnyelés tartományában. Ezáltal a találmány szerinti 5 hangvédelmi alaplemezek egy vészkijárati alapját is képezhetik, mivel ez a lényegében sík felülete miatt a menekülő emberek számára nem botlásveszélyes. A sík felület ellenére az ilyenfajta 5 hangvédelmi alaplemezeknek nagy a hangelnyelő képessége, ahol a szerkezeti elem 18 cm-es vastagságánál már több, mint 8 dB(A) hangelnyelést érhetünk el.

Szabadalmi igénypontok

1. Hangvédelmi szerkezeti elem (1), ahol a hangvédelmi szerkezeti elem (1) egyetlen darabból álló betontestként (2) van kiképezve, és ahol a betontest (2) legalább egy első felülete (3) léghang csillapítására szolgáló akusztikus abszorberként van kiképezve, ahol a betontestnek (2) lényegében homogén szerkezete van, azzal jellemezve, hogy a betontest (2) 2000 kg/m^3 és 3000 kg/m^3 közötti testsűrűséggel rendelkező adalékanyagokat tartalmaz, és hogy a betontest (2) porózus betonként van kiképezve.

2. Az 1. igénypont szerinti hangvédelmi szerkezeti elem (1), azzal jellemezve, hogy legalább az első felületnek (3) előre meghatározott méretű pórusai vannak.

3. Az 1. vagy a 2. igénypont szerinti hangvédelmi szerkezeti elem (1), azzal jellemezve, hogy az adalékanyagoknak előre meghatározott szemcseméretű részecskéi vannak.

4. A 3. igénypont szerinti hangvédelmi szerkezeti elem (1), azzal jellemezve, hogy az adalékanyagok részecskéinek nem folytonos szemcse-eloszlási görbéje van.

5. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti hangvédelmi szerkezeti elem (1), azzal jellemezve, hogy a betontestnek (2) legalább tartományonként, különösen összefüggő, üregei vannak, amelyeket előnyösen egymással szomszédos részecskék képeznek.

6. A 2-5. igénypontok bármelyike szerinti hangvédelmi szerkezeti elem (1), azzal jellemezve, hogy a pórusokat az adalékanyagok egyes részecskéi közötti szabad térközök képezik.

7. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti hangvédelmi szerkezeti elem (1), azzal jellemezve, hogy a betontestben (2) egy, különösen lényegében korrózióálló és előnyösen horganyzott acélt tartalmazó betonvasalás van elrendezve.

8. A 7. igénypont szerinti hangvédelmi szerkezeti elem (1), azzal jellemezve, hogy a betonvasalás legalább kétdimenziós vázként van kiképezve.

9. A 1-8. igénypontok bármelyike szerinti hangvédelmi szerkezeti elem (1), azzal jellemezve, hogy a hangvédelmi szerkezeti elem (1) különösen önbordó, előnyösen szabadon álló hangvédelmi falként (4) van kiképezve.

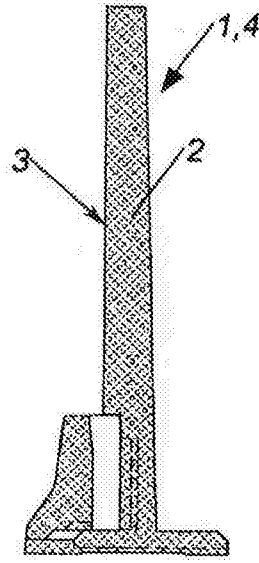
10. A 1-9. igénypontok bármelyike szerinti hangvédelmi szerkezeti elem (1), azzal jellemezve, hogy a hangvédelmi szerkezeti elem (1) egy hangvédelmi fal (4) számára készült panelként van kiképezve.



SZTNH-100027001

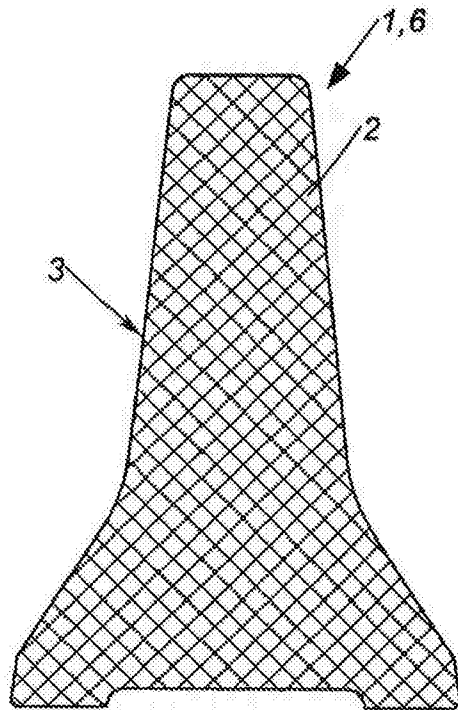
11. A 1-8. igénypontok bármelyike szerinti hangvédelmi szerkezeti elem (1), azzal jellemezve, hogy a hangvédelmi szerkezeti elem (1) hangvédelmi alaplemezként (5) van kiképezve.

12. A 1-8. igénypontok bármelyike szerinti hangvédelmi szerkezeti elem (1), azzal jellemezve, hogy a hangvédelmi szerkezeti elem (1) egy útpálya behatárolására szolgáló járműviisszatartó rendszerként (6) van kiképezve.

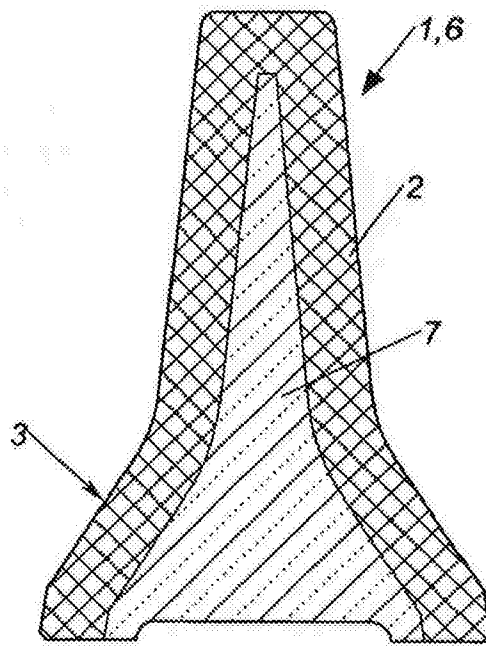


SZTNH-100027002

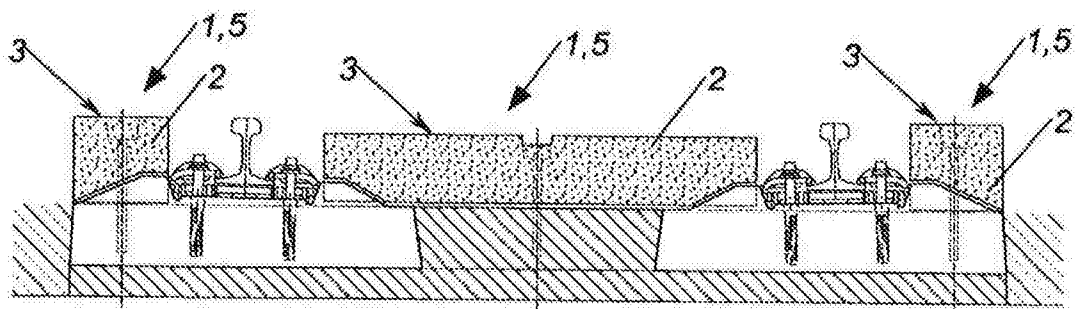
1. ábra



2. ábra



3. ábra



4. ábra