

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

23720

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:
A62C 99/00 (2010.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2011 - 25395**

(22) Přihlášeno: **27.12.2011**

(47) Zapsáno: **26.04.2012**

(73) Majitel:
K.B.K. Fire, s.r.o., Ostrava-Přivoz, CZ

(72) Původce:
Bebčák Petr Ing. Ph.D., Frýdlant nad Ostravicí, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Iva Rylková, Polská 1525, Ostrava - Poruba, 70800

(54) Název užitého vzoru:
Zařízení pro ověřování funkčnosti požárního větrání

CZ 23720 U1

Úřad průmyslového vlastnictví v zápisném řízení nezjišťuje, zda předmět užitého vzoru
splňuje podmínky způsobilosti k ochraně podle § 1 zák. č. 478/1992 Sb.

Zařízení pro ověřování funkčnosti požárního větrání

Oblast techniky

Navržené technické řešení se týká oblasti požární bezpečnosti a požární techniky. Je navrženo zařízení pro ověřování funkčnosti požárního větrání.

5 Dosavadní stav techniky

Požární bezpečnost velkých komplexů, jako jsou výrobní objekty, průmyslové i neprůmyslové haly, tunely dálničních a silničních koridorů, metro a jiné stavební objekty, se stanovuje především teoreticky, výpočtem při projektovém řešení jejich stavby, provedeným na základě odborných poznatků vědy a techniky. V projektu požární bezpečnosti staveb jsou stanoveny požadavky na konstrukční řešení objektů, použité materiály, prostředky k ochraně proti vzniku a šíření požáru. Jsou také určeny prostředky ke zjištění případného požáru, prostředky požárního větrání objektu, vzduchotechniky, únikových cest aj. K základním požárně bezpečnostním zařízením patří zařízení pro odvod tepla a kouře, tedy požárního větrání. Ne vždy však bohužel projekt zohlední všechna reálná nebezpečí, někdy při realizaci objektu nedojde k přesnému dodržení projektu, někdy není dodržen předpis na kvalitu nebo údržbu požárního větrání a v jiných případech mohou nastat neočekávané situace, které se řeší až při stavbě. Z těchto důvodů je nutno před zprovozněním i v průběhu provozu, provádět zkoušky k ověření funkčnosti požárního větrání.

V současné době se zkoušky k ověření funkčnosti požárního větrání v objektech i liniových stavbách provádí tzv. výkonovými zkouškami. Při nich se projektované parametry zařízení požárního větrání prověřují fyzikálním měřením anemometry, a to zejména rychlost a směr proudění vzduchu v testovaném prostoru v čase. Tato metoda kromě měřicích přístrojů nepoužívá speciální testovací zařízení.

Při jiné metodě ověřování funkčnosti požárního systému větrání se do testovaného prostoru umístí generátor reálného dýmu, obdobného skutečnému kouři při požáru, načež se za provozu prostředků požárního větrání sledují pohyb a koncentrace vznikajícího dýmu. Reálný dým se získává obvykle spalováním benzínu a/nebo nafty, pevných hořlavých materiálů a případně jiných hořlavých materiálů, které jsou známy jako obvyklé materiály hořící při požárech. Výhodou této metody je, že umožňuje vizualizaci, tedy zhlédnutelný záznam s možností sledování a prohlížení proudění vzdušnin s kouřovými zplodinami a dává i možnost měření optické hustoty kouře a tím sledování rozvrstvení kouře. Provádění těchto vizualizačních zkoušek je velmi důležité, protože vcelku spolehlivě umožňují vyhodnocení možného ohrožení životů osob a dávají přesné hodnoty pro softwarové a hardwarové úpravy požárního větrání. Tato metoda se používá zejména v tunelových stavbách, kde jsou osoby nejvíce ohroženy produkty hoření, ať už se jedná o příčné, nebo podélné, větrání. Značnou nevýhodou této metody je vznik vysoké teploty a toxických zplodin hoření, které omezují možnost provádění měření a potřebných záznamů a ohrožují přítomné osoby. Jako nejhorší, při vyšších koncentracích smrtící zplodiny hoření jsou obecně známy oxid uhličitý (CO_2), oxid uhelnatý (CO) a kyanovodík (HCL) a všechny tyto látky vznikají i u uvedené metody. Osoby provádějící tyto testy a případné jiné osoby mají limitován přístup do těchto prostor i pohyb v nich během zkoušek a musí být vybaveny odpovídajícími prostředky osobní ochrany, jako jsou požární obleky, masky apod., které testy prodražují. Obrovskou nevýhodou této metody je, že vysoké teploty doprovázející hoření a/nebo agresivní zplodiny hoření mohou způsobit destrukci stavebních konstrukcí a/nebo znehodnotit povrchové úpravy a technologické vybavení objektů, obsažené značky, klimatizační jednotky, elektronické systémy, prvky měření a regulace, aj., což mohou být škody i řádově statisíce EUR. Tato metoda využívá jako zařízení pro vývoj kouřových zplodin jednoduché tanky, nebo vany, naplněné úplně nebo zčásti hořlavinou.

Variantou metody popsané v předchozím odstavci je metoda, kterou předepisuje směrnice RVS 09.02.31 platná v Rakousku pro ověřování funkčnosti větrání v tunelových stavbách. Pomocí

horkého kouře, získávaného spalováním 5 l benzínu nebo 20 l nafty na ploše 1 m² v ocelové nádobě se produkuje horký kouř, jehož průchod testovaným prostorem se nahrává na videozáznam a přitom se měří optická hustota kouře v různých výškách. Za provozu obsažených vzduchotechnických zařízení se sleduje i měří, a posléze vyhodnocuje, čas výměny plynů a znečištěného
 5 vzduchu v závislosti na objemové výměně vzdušnin a optické hustotě kouře. Podle výsledků takto provedeného testu se pak nastaví parametry požárního větrání na obsažených vzduchotechnických zařízeních a provede seznámení dispečerů s předpokládaným průběhem reálného požáru. Tato metodika z hlediska tepelného výkonu, ani z hlediska produkce kouře nevystihuje případný
 10 požár, a to zejména z důvodu nedodržení požadovaného množství vznikajícího kouře v m³/s. Při požáru osobního automobilu vzniká totiž 20 m³/s kouře, při požáru středně velkého vozidla 50 m³/s kouře a při požáru nákladního vozidla 80 až 100 m³/s kouře. Kromě toho, že není simulováno množství kouře jako při skutečném požáru, tak i při této zkoušce vznikají toxické a agresivní plynné zplodiny hoření, které znehodnocují technologické vybavení tunelu a představují
 15 nutnost oprav a výměny, a také znamenají nutnost vyčištění prostor tunelu, což má kromě vysokých nákladů za následek i nutnost dlouhodobého odstavení tunelů a komplikující dopravu a přepravu.

Jiná metoda používá tzv. studený kouř. Jako zdroj pro sledovaný oblak se používá běžná dýmovnice, nebo se používá pouze vodní pára. Produktem dýmovnice je směs plynů. Také vodní pára je
 20 pouze plynná fáze. V obou případech je vznikající oblak na bázi pouze neškodných plynných látek a je viditelný. Výhodou této metody je absence toxických zplodin a možnost nahrávání a pozorování pohybu vyvíjeného oblaku. Nelze však dosáhnout dynamiky chování skutečného kouře při požáru z hlediska rozvrstvení, ani se k ní přiblížit, zejména z důvodu absence tepelné dynamiky pevných částic, jejichž přítomnost by umožňovala měřit optickou hustou srovnatelně s
 25 kouřem při skutečném požáru. Následkem této skutečnosti je nemožnost v plném rozsahu vyhodnotit správnou funkci požárního větrání.

V současné době vyvíjí firma K.B.K. fire, s.r.o, metodu ověřování funkčnosti požárního větrání, podle níž se do testovaného prostoru umístí generátor netoxického aerosolu simulujícího kouřové
 30 zplodiny hoření, vybavený předem stanoveným počtem složů, tyto složy se aktivují, a poté se sleduje šíření vyvíjeného netoxického aerosolu, přičemž se pořizuje videozáznam a provádí měření hodnot potřebná pro vyhodnocení funkčnosti požárního větrání v daném prostoru, a nakonec se zjištěná měření porovnají s hodnotami skutečného kouře, například vznikajícího při hoření benzínu a nafty, naměřeného ve zkušebním prostoru. Na základě zjištěných výsledků se vyhodnotí funkčnost požárního větrání testovaného prostoru a tyto poznatky se využijí k nastavení
 35 hlásičů elektrické požární signalizace, řídicích jednotek testovaných vzduchotechnických zařízení a zařízení pro odvod kouře a tepla, pro případné dovybavení, stavební úpravy, aj. V generátoru se vyvíjí netoxický aerosol při teplotě cca 600 až 1300 °C. Aerosol je netoxický vzhledem obsahu případných toxických příměsí pod hodnotami stanovenými normami, a rozvrstvením, hustotou, pohyblivostí i vzhledem je pohledově i měřitelnými hodnotami srovnatelný se skutečnými
 40 vlastnostmi kouře, vznikajícího hořením benzínu, nafty a pevných látek typu obvyklých materiálů zapříčiňujících požáry, jako jsou dřevo, papír, plasty aj. Vysoká teplota vzniku aerosolu umožňuje provádět měření teploty v místě simulovaného požáru. Vysoká teplota vzniká pouze v místě generátoru a zde simuluje průběh skutečného požáru, načež v průběhu pohybu aerosolu přes větrací systémy již nemá ničivou hodnotu a nedevastuje technologické ani stavební vybavení objektu. Rozvrstvení oblaku aerosolu, způsob jeho unášení přes testovaný prostor i hodnoty
 45 optické hustoty odpovídají hodnotám kouře reálných požárů. Pro tuto vyvíjenou metodu ověřování funkčnosti požárního větrání není možno použít žádné z dosud známých zařízení.

Podstata technického řešení

Výše uvedené nevýhody odstraňuje navržené technické řešení. Je navržena konstrukce zařízení, vhodného k provádění metody ověřování funkčnosti požárního větrání pomocí aerosolu tvořeného
 50 ho pevnou a plynnou fází. Zařízení zahrnuje generátor obsahující nádoby z nehořlavého pevného materiálu, například oceli, s vnitřní dutinou, které jsou alespoň zčásti naplněny hořlavou složou.

Podstatou nového řešení je, že slože nádob tvoří zdroj netoxického aerosolu imitujícího co do vzhledu, optické hustoty, rozvrstvení a způsobu pohybu věrohodně produkty hoření, a to aerosolu tvořeného pevnými částicemi o velikosti 1 až 5 μm a netoxickými plynnými látkami. Není obsažen žádný chladič, kromě slože je v nádobě obsaženo pouze odpalovací zařízení a nad složí s odpalovacím zařízením je v nádobách již pouze volný prostor. Aby vzniklo dostatečné množství imitace kouře pro účely metody, tyto nádoby jsou v počtu 4 až 10 ks uloženy v alespoň jednom úložišti z nehořlavého pevného materiálu, například oceli, a zde opatřeny společným perforovaným víkem.

Úložiště pro nádoby má s výhodou podobu stojanu, jehož horní část je vytvořena jako lože pro nádoby a pod tímto ložem se nachází podstavec s alespoň jednou vnitřní dutinou pro nutné elektrické prvky odpalovacího zařízení.

S výhodou je lože opatřeno alespoň jedním otvorem a vnitřní dutina podstavce je průchozí, navazující na tento otvor, přičemž je podstavec opatřen alespoň jedním prvkem stabilizujícím jeho polohu vůči podložce. Jako prvek pro stabilizaci polohy stojanu vůči podložce může být použita například dole vytvořená nosná deska s otvory a nýty nebo připevňovacími šrouby, nebo přivařené pásky materiálu, prodloužená a ohnutá stěna nohy podstavce, přivařený profil, apod.

S výhodou je stojan v počtu jeden nebo více uložen ve vaně z nehořlavého pevného materiálu, například oceli, kde tato vana obsahuje alespoň dno a celoobvodový lem, přičemž stojan je pevně, nepohyblivě fixován ke dnu této vany. Vana tvoří nosnou základnu pro stojany, obsazené nebo jen některé z nich obsazené nádobami, umožňuje dopravu složí na místo použití a případně během použití a může sloužit pro případnou přídavnou, hořlavou, náplň v případě požadavku zákazníka na zvýšení požárního efektu, jako například pro etanol. Část lemu na jedné straně může být prodloužena a využita pro upevnění vany se stojany a složemi k místu použití, například na nosič, jak dále ukazuje příklad provedení.

Vana s výhodou obsahuje jeden až dvacet stojanů, přičemž alespoň některé z obsazených stojanů mají lože celé naplněno nádobami. Perforované víko uvedené výše v prvním odstavci popisu zařízení, může být v provedení rozměrů pro přikrytí všech obsazených stojanů najednou, nebo pro přikrytí každého z obsazených stojanů zvlášť, případně pro přikrytí skupin stojanů. S výhodou jsou stojany přikryté perforovaným víkem po jednom, šetří se tím materiál v případě neúplného obsazení vany stojany a usnadňují manipulace, spojené s montáží jednotlivých prvků zařízení do celku.

S výhodou, zejména pro provádění metody v tunelech, je vana uložena na nosné konstrukci pohyblivého prostředku, například vozidla, a to přinejmenším v oblasti víka volně vůči okolnímu prostoru. Vana se stojany a složemi může být tedy s výhodou upevněna například na vozík za automobilem, nebo na speciální nosič přímo na automobilu. Takto vytvořené a uspořádané zařízení může být bez nebezpečí obsluhováno řidičem, přítomným v testovaném prostoru.

Slož s výhodou tvoří materiál, z něhož v případě jejího odpálení vzniká netoxický aerosol, jehož pevné částice obsahují směs uhličitanu draselného, hydrogenuhličitanu draselného, uhlíku a jehož plynná fáze obsahuje směs oxidu uhličitého, vodních par, nitrozních plynů, dusíku a amoniaku. Tento materiál je již znám a na trhu dostupný, je však vyráběn a používán dosud za zcela jinými účely, a to jako hašební směs.

Navržené technické řešení má výhody v tom, že umožňuje provádění metody, při níž se simuluje skutečný kouř jaký vzniká při požáru, avšak je netoxický a nezpůsobuje destrukci či poškození přístrojového a jiného vybavení v objektu vysokým žářem. Simulace skutečného kouře z hoření látek jež bývají obvyklou příčinou požáru, tedy nafty, benzínu, papíru, dřeva, tuhých paliv, plastů, aj. je dokonalá zejména po optické stránce. Vzniká oblak aerosolu, který má pro lidské oko, a dokonce i pro detekční zařízení vzhled jako kouř při požáru, a který má i stejné rozvrstvení co do hustoty částic, tvaru oblaku, způsobu pohybu oblaku i způsobu a rychlosti rozptýlení. Uvedené hodnoty je možno vizualizovat pomocí videozáznamu, s možností následného a opakovaného prohlížení, a s možností měřit hodnoty, jako optická hustota v různých místech a výškách

aj. Hodnoty přítomných toxických příměsí jsou pod hladinou normami stanovené toxicity, a tedy lze považovat tento aerosol za netoxický. Vzhledem k tomu, že oblak aerosolu není toxický, a v průběhu zkoušky je ještě v testovaném prostoru rozptýlován a z něj odstraňován vzduchotechnickým systémem, je možné provádět bez rizika ohrožení zdraví osob odpálení složy na stojícím nebo jedoucím vozidle s řidičem a je možné ideálním způsobem provádět během zkoušky nahrávání videozáznamu, například z vozidla jedoucího za vozidlem se složí. Pomocí navrženého zařízení je možné provádět kvalitní a bezpečné testování funkčnosti požárního větrání, bez nutnosti následné výměny těchto zařízení nebo jiného vybavení testovaného prostoru, a také bez nutnosti náročného čištění těchto zařízení a testovaného prostoru, tedy bez nutnosti vysokých nákladů a dlouhodobého odstavení testovaného prostoru z provozu. Zařízení podle navrženého řešení umožňuje provádět metodu, při níž lze optimálním způsobem zjistit hodnoty, na jaké má být nastaveno konkrétní požární větrání, a která umožňuje seznámení dispečerů s reálným požárem, tedy s pravděpodobným směrem šíření požáru podle místa vzniku a průběhem. Z hlediska toxicity látek se koncentrace toxických příměsí pohybuje na hodnotách řádově 100 až 600krát nižších, než jsou stanoveny přípustné expoziční limity. Je možné vyvíjet imitaci kouře dle požadovaného výkonu, v přesně předem stanovené hodnotě v rámci rozmezí 3 až 100 m³/s. Aktivace tvorby aerosolu je možno provádět manuálně, nebo dálkově pomocí elektrického impulsu. Zařízení je vhodné k využití pro jakékoliv testované prostory, ale zejména pro silniční a železniční tunely, velké stavební komplexy, průmyslové a jiné haly, technologické provozy, aj.

20 Přehled obrázků na výkresech

Navržené technické řešení je objasněno pomocí výkresů, kde znázorňují obr. 1 prostorový pohled na příkladné zařízení pro ověřování funkčnosti požárního větrání, obr. 2 pohled shora do samotné nádoby se složí, obr. 3 čelní pohled na nádobu, v příčném řezu vedeném v linii A-A naznačené na předchozím obrázku, obr. 4 prostorový pohled na samotný stojan, obr. 5 čelní pohled na svislý podélný řez vedený stojanem naplněným nádobami přes střed nádob, obr. 6 prostorový pohled na vanu naplněnou prázdnými stojany, obr. 7 prostorový pohled na samotnou vanu, obr. 8 ukázkou funkce navrženého zařízení při ověřování funkčnosti požárního větrání v místnosti vybavené vzduchotechnickým zařízením s ventilátorem, obr. 9 ukázkou funkce navrženého zařízení při ověřování funkčnosti požárního větrání v místnosti s přirozeným větráním pomocí světlíku, obr. 10 A,B,C ukázkou funkce navrženého zařízení na třech demonstrativních variantách ověřování funkčnosti požárního větrání v tunelu pomocí statických složí a obr. 11 A,B,C ukázkou funkce navrženého zařízení na třech demonstrativních variantách ověřování funkčnosti požárního větrání v tunelu pomocí pohyblivých složí.

Příklad provedení navrženého technického řešení

35 Příkladem provedení je zařízení pro ověřování funkčnosti požárního větrání s ukázkami jeho používání podle obr. 1 až 11.

Základem zařízení je generátor, předvedený na obr. 1. Generátor obsahuje zdroj netoxického aerosolu, simulujícího kouřové zplodiny vznikající při požáru, který tvoří náplň v nádobách 1 z nehořlavého pevného materiálu. V tomto příkladném provedení byly zvoleny nádoby 1 praktického válcového tvaru, zhotovené z oceli a mající tudíž dostatečnou pevnost a mechanickou odolnost. Vnitřní dutina nádob 1 je náplní vyplněna pouze zčásti, touto náplní je, jako zdroj aerosolu, hořlavá slož 2. Kromě složy 2 je v každé nádobě 1 umístěné v generátoru obsaženo pouze odpalovací zařízení 3 s nutnými elektrickým příslušenstvím umožňujícím odpálení, v případě odpálení drátového včetně elektrických vodičů 4. Nad složí 2 s odpalovacím zařízením 3 je uvnitř v nádobě 2 již pouze volný prostor, není obsažen žádný chladič, jehož přítomnost je u dosavadních zařízení považována za nezbytnou. Uspořádání nádob 1 je dobře patrné z obr. 2 a 3. Jak ukazuje obr. 1, nádoby 1 jsou v počtu 4 až 10 ks uloženy v úložiscích, majících podobu stojanů z nehořlavého pevného materiálu. V tomto příkladném provedení je zvolen výhodný počet nádob 1 po šesti kusech na každý stojan, což je v rámci výše uvedeného rozsahu. Stojany byly pro toto pří-

kladné provedení zhotoveny z oceli, avšak může být použit i jiný vhodný materiál, zajišťující pro stojany dostatečnou pevnost a mechanickou odolnost.

Uspořádání stojanů a jejich obsazení je dobře patrné na obrázcích 4 a 5. Horní část tvoří lože 5 pro uložení nádob 1, mající tvar krabice s výřezem uprostřed. Pod tímto ložem 5 se nachází podstavec 6, v tomto případě uspořádaný jako noha, ale v jiném případě může mít i jiný vhodný tvar. Podstavec 6 je dutý, jeho vnitřní dutina má rozměry a tvar umožňující uložení nutných doprovodných elektrických prvků odpalovacího zařízení, zejména elektrických vodičů 4. Výřez uprostřed lože 5 je uspořádán jako vstupní otvor 7 do dutiny podstavce 6, která je průchozí, navazující na tento otvor 7. Podstavec 6 je opatřen alespoň jedním prvkem stabilizujícím jeho polohu vůči podložce, v tomto případě je to dole vytvořená nosná deska 8. Každý stojan je opatřen přišroubovaným perforovaným víkem 9, zakrývajícím nádobu 1 a zabraňujícím jejich nežádoucím uvolnění při transportu na místo použití a během vyvíjení aerosolu a bránícím také nežádoucím předčasnému poškození odpalovacího zařízení 3 a případně obsazených vodičů 4. Perforování víka 9 tvoří průchody pro unikání vyvíjeného aerosolu z nádob 1 do prostoru a tvorbu aerosolového oblaku. Nádobu 1 mohou být v loži 5 stojanu umístěny i s krabičkami 10 v nichž jsou dodávány, případně mohou být takové krabičky 10 naplněné nádobami 1 se složí 2 připravovány zvláště předem, jejich přítomnost usnadní manipulace při odpočítávání dávek, plnění stojanů, a rovněž pak i úklid použitých nádob 1 a zbylých odpadů po dokončení zkoušek.

Stojany jsou v počtu jeden až dvacet umístěny ve vaně 11 z nehořlavého, dostatečně pevného materiálu. V tomto příkladném provedení je vana 11 zhotovena z oceli. Vana 11 má dno 12, k němuž jsou všechny obsazené stojany pevně, nepohyblivě fixovány pomocí běžných prostředků spojení, jako jsou šrouby, nýty, sváry. Kolem dna 12 vany 11 je vytvořen nahoru vystupující okrajový lem 13, bránící vypadávání případně odlomených kousků materiálu a umožňující umístění přídatné náplně typu ethanolu aj. na požadavek zákazníka, například pro zvýšení efektu požáru. Pokud je použito drátové odpalovací zařízení 3, může mít vana 11 vytvořeny otvory 7 pro elektrické vodiče 4, kde tyto otvory 7 jsou rozmístěny tak, že navazují přiměřeně na dutiny podstavců 6 a otvory 7 loží 5 stojanů. Pro jednu zkoušku může být použito i několik van 11 se stojany, podle vypočtené potřebné dávky složí 2. Co se týká počtu nádob 1 v jednotlivých stojanech, je samozřejmě podstatně ekonomičtější, aby byla lože 5 přednostně plněna celá nádobami 1, s případným shromážděním vypočteného zbytku počtu nádob 1 shromážděním do jednoho stojanu, s větším počtem nevyužitých stojanů, než aby byl rovnoměrně, avšak neúplně obsazován zbytečně velký počet stojanů a opatrován perforovanými víky 9.

Vana 11 může být v počtu jedna nebo více upevněna na nosné konstrukci 14 pohyblivého prostředku, například na vozidle, a to v poloze a na místě vozidla zvolenými tak, že přinejmenším oblast každého obsazeného víka 9 zůstane volná vůči okolnímu prostoru po celou dobu zkoušky, což je nutné aby nevznikla zábrana pro tvorbu oblaku z vyvíjeného aerosolu. Umístění je optimální pomocí speciální nosné konstrukce 14 vyrobené na míru za tímto účelem a upevněné na zadní straně automobilu, ale může být zvolen případně jiný vhodný nosný prostředek, jako střešní nosič na vozidle, přívěsný vozík, korba apod. Hranatý obvodový tvar vany 11 a dalších výše uvedených prvků není podmínkou.

Slož 2 tvoří materiál vyvíjející v případě odpálení netoxický aerosol, jehož pevné částice obsahují směs uhličitanu draselného (K_2CO_3), hydrogenuhličitanu draselného ($KHCO_3$) a uhlíku (C), a jehož plynná fáze obsahuje směs oxidu uhličitého (CO_2) vodních par (H_2O) nitrozních plynů (NO_x), dusíku (N) a amoniaku (NH_4). Jako tento materiál dobře vyhovuje například směs následujícího složení:

látka	% hmotn. ve směsi
chloristan draselný ($KClO_4$)	20 až 26
dusičnan draselný (KNO_3)	50 až 60
epoxidová pryskyřice	19 až 23
tmelící složka, tužidlo	0,8 až 1,2.

Uvedená množství a druhy látek se rozumí pro materiály dostupné na trhu, tedy o technické čistotě cca 99 %, takže může být kromě vyjmenovaných látek obsaženo také malé množství příměsí. Aerosol vyvíjený odpálením této směsi lze charakterizovat jako nezdravý až škodlivý, tato škodlivost však nedosahuje takového stupně, aby mohl být považován za toxický

- 5 Zařízení je určeno pro ověřování funkčnosti požárního větrání. Následně je popsáno příkladné provedení zkoušek pomocí tohoto zařízení. Funkce zařízení je ukázána na obrázcích 8 až 11.

Příprava pro zkoušky využívající toto zařízení obnáší přinejmenším prohlídku projektové dokumentace testovaného prostoru, zjištění druhu, počtu a umístění vzduchotechnických zařízení a zařízení pro odvod tepla a kouře a jiných zařízení v testovaném prostoru, zjištění prvků přirozeného větrání, zjištění tvaru, rozměrů a materiálů v testovaných prostorách a zjištění projektovaných parametrů požárního větrání. Dále tato příprava obnáší rozmístění příslušných čidel a měřidel v testovaném prostoru, včetně případných videokamer 15 pokud již nebyly instalovány dříve. Předem se připraví zařízení podle navrženého řešení, vybavené vypočteným potřebným počtem nádob 1 se složí 2. Do testovaného prostoru se umístí generátor netoxického aerosolu simulujícího kouřové zplodiny hoření, jeho slože 2 se aktivují, a poté se sleduje šíření vyvíjeného aerosolu, přičemž se pořizuje videozáznam a provádí měření hodnot potřebná pro vyhodnocení funkčnosti požárního větrání v daném prostoru, a nakonec se zjištěná měření porovnají s hodnotami skutečného kouře, například vznikajícího při hoření benzínu a nafty, naměřeného ve zkušebním prostoru. Na základě zjištěných výsledků se provede hodnocení funkčnosti požárního větrání testovaného prostoru. Pro měření a vyhodnocování se používají pokud možno prostředky moderní vědy 20 a techniky včetně datových řídících a vyhodnocovacích systémů.

Při odpálení se v generátoru vyvíjí netoxický aerosol při teplotě 600 až 1300 °C, přičemž konkrétní teplotní hodnoty z uvedeného rozmezí závisí především na množství materiálu ve složích 2, na konkrétním složení složí 2, na přítomnosti a množství okysličovadel a na případné přítomnosti 25 přidavných zapálených médií zvyšujících teplotu, jako například etanolu nalitého ve vaně 5. Aerosol vyvíjený ze složí 2 tvoří aerosolový oblak ze směsi pevné a plynné fáze, z čehož pevná fáze je tvořena částicemi o velikosti 1 až 5 µm na bázi uhlíčitanu draselného, hydrogenuhlíčitanu draselného a uhlíku, a plynná fáze je tvořena směsí látek v plynném skupenství obsahující oxid uhlíčitý, vodní páry, nitrozní plyny, dusík a amoniak, a/nebo sloučeniny těchto látek. Dávka složí 2 je vypočtena tak, aby se netoxický aerosol vyvíjel v množství 3 až 100 m³/s, přičemž konkrétní vyvíjené množství aerosolu pro jednotlivou ověřovací zkoušku se v rámci uvedeného rozsahu stanoví předem v závislosti na přání zákazníka, pokud možno v závislosti na projektovaných parametrech požárního větrání pro testovaný prostor, například na úrovni stejné nebo blízké horní hranici nejvyšších hodnot povolených projektem. V průběhu zkoušky jsou 35 sledovány rychlost proudění vzduchu s obsahem aerosolu, teplota v oblasti generátoru aerosolu a v prostoru, optická hustota aerosolu a případně další měřitelné hodnoty v testovaném prostoru a případně i na vstupech a výstupech vzduchotechnických zařízení. Významným přínosem je mj. možnost pořizovat přímo v oblasti okraje oblaku aerosolu videozáznam o směru a proudění aerosolových částic v závislosti na funkci požárního větrání. Rovněž se měří čas výměny plynů a znečištěného vzduchu v závislosti na objemové výměně vzdušnin a optické hustotě aerosolu. Jelikož oblak aerosolu má vlastnosti co do optické hustoty, pohybu a rozptylování srovnatelné se skutečným kouřem z požáru, v testovaném prostoru se v průběhu zkoušky pomocí videozáznamu a/nebo měření v různých výškách zjišťuje optická hustota aerosolu také v různých výškových úrovních. Pořízený videozáznam pak umožňuje vizualizaci průběhu zkoušky, využitelnou jak pro 45 vyhodnocení výsledků zkoušek, tak i pro demonstrativní účely jako předvedení na školeních, pro praktický instruktážní výcvik požárníků aj.

Pokud jsou v testovaném prostoru obsažena vzduchotechnická zařízení, jsou s výhodou v průběhu vyvíjení aerosolu a sledování šíření aerosolu v provozu. Pro tunely, haly a podobné testované prostory velkých rozměrů se generátor netoxického aerosolu ještě před aktivací obsažených složí 50 2 umístí na alespoň jeden nosič připevněný na nebo za vozidlo, a to v takové poloze a tak přístupně vůči okolnímu prostoru, aby se vyvíjený aerosol mohl volně šířit do okolního prostoru. Vozidlo se složí 2 se dopraví na místo aktivace složí 2 a poté, během aktivace a/nebo po aktivaci

složí 2 jejich odpálením se vozidlo pohybuje v testovaném prostoru. Z aktivovaných složí 2 se vyvíjí viditelný oblak aerosolu, jenž se šíří v testovaném prostoru obdobně jako kouř ze skutečného požáru při hoření benzínu, nafty aj. Po celou dobu zkoušky, to je minimálně po dobu pohybu aerosolového oblaku v testovaném prostoru, se sleduje oblast okraje tohoto oblaku. Toto sledování může zajistit pohyblivé video zařízení, například videokamera 15 umístěná na samostatném vozidle, jejímž prostřednictvím se pořizuje průběžně videozáznam umožňující vizualizaci průběhu zkoušky.

Funkci výše uvedeného zařízení ukazují názorně obrázky 8 a 9 v případě staticky umístěného generátoru, z toho obr. 8 demonstruje vývoj a šíření oblaku aerosolu v místnosti odvětrávané vzduchotechnickým zařízením s potrubním systémem a obr. 9 v místnosti s pouze přirozeným větráním pomocí světlíku. Na těchto obrázcích je označena linkou tzv. bezpečná linie h , což je výšková hranice ukazující, do jaké výšky směrem od podlahy místnosti je pro osoby ještě bezpečné dýchání v prostorech při požáru v případě využití, resp. provozu, přítomných prostředků požárního větrání. Šipkami je zde naznačen přirozený přívod vzduchu stavebními otvory.

Obr. 10 ukazuje funkci navrženého zařízení při provádění zkoušky požárního větrání v tunelu pomocí generátoru, uloženého na nosné konstrukci 14, připevněné na vozidle během provádění zkoušky stojícím. V případě A vozidlo s generátorem stojí ve střední části testovaného tunelu, v případě B stojí v oblasti začátku tunelu, v případě C stojí v oblasti konce tunelu. Ve všech případech A, B, C jsou ke sledování využita dvě přídavná vozidla, každé s videokamerou 15, která stojí v blízkosti okraje aerosolového oblaku a popojíždí tam a zpět podle toho, jak se aerosolový oblak nejprve šíří a posléze ubývá odvětráváním. Tato vozidla i videokameru 15 mohou bez ohrožení života a zdraví obsluhovat osoby. Všechna vozidla v prostoru tunelu jsou přítom bez ohrožení požárem.

Obr. 11 ukazuje funkci zařízení při provádění zkoušky požárního větrání v tunelu pomocí generátorů uložených na nosné konstrukci 14, připevněných na vozidlech během provádění zkoušky pohyblivých. V případě A se aktivují slože 2 generátorů v oblasti střední části testovaného tunelu, načež vozidla odjíždí šířící oblak aerosolu směrem ke konci tunelu. V případě B se aktivují slože 2 generátorů již v oblasti začátku testovaného tunelu, načež vozidla odjíždí šířící oblak aerosolu směrem ke konci tunelu. V případě C se aktivují slože 2 generátorů až v oblasti konce testovaného tunelu, načež vozidla odjíždí šířící oblak aerosolu směrem k začátku tunelu. Ve všech případech A, B, C mohou být ke sledování a pořizování videozáznamu použita jedno nebo dvě přídavná vozidla s videokamerou 15, podobně jako v případě popsaném u obr. 10.

Kromě právě předvedených tvarů a variant jsou možné ještě jiné kombinace provedení zařízení, jsoucí v rámci textového vymezení navrženého řešení.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Zařízení pro ověřování funkčnosti požárního větrání, zahrnující generátor obsahující nádoby (1) z nehořlavého pevného materiálu, například oceli, s vnitřní dutinou, které jsou alespoň zčásti naplněny hořlavou složí (2), **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že slože (2) nádob (1) tvoří zdroj netoxického aerosolu imitujícího produkty hoření, a to aerosolu tvořeného pevnými částicemi o velikosti 1 až 5 μm a netoxickými plynnými látkami, přičemž kromě slože (2) je v nádobě (1) obsaženo pouze odpalovací zařízení (3) a nad složí (2) s odpalovacím zařízením (3) je v nádobách (1) již pouze volný prostor, a přičemž tyto nádoby (1) jsou v počtu 4 až 10 ks uloženy v alespoň jednom úložišti z nehořlavého pevného materiálu, například oceli, a zde opatřeny společným perforovaným víkem (9).

2. Zařízení pro ověřování funkčnosti požárního větrání podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že úložiště pro nádoby (1) má podobu stojanu, jehož horní část tvoří lože (5) pro

nádoby (1) a pod tímto ložem (5) se nachází podstavec (6) s alespoň jednou vnitřní dutinou pro nutné elektrické prvky odpalovacího zařízení (3), například pro vodiče (4).

3. Zařízení pro ověřování funkčnosti požárního větrání podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že lože (5) je opatřeno alespoň jedním otvorem (7) a vnitřní dutina podstavce (6) je průchozí, navazující na tento otvor (7), přičemž je podstavec (6) opatřen alespoň jedním prvkem stabilizujícím jeho polohu vůči podložce, například dole vytvořenou nosnou deskou (8).

4. Zařízení pro ověřování funkčnosti požárního větrání podle nároků 2 a 3, **vyznačující se tím**, že stojan je v počtu alespoň jeden uložen ve vaně (11) z nehořlavého pevného materiálu, například oceli, kde tato vana (11) obsahuje alespoň dno (12) a celoobvodový lem (13), přičemž stojan je pevně, nepohyblivě fixován ke dnu (12) této vany (11).

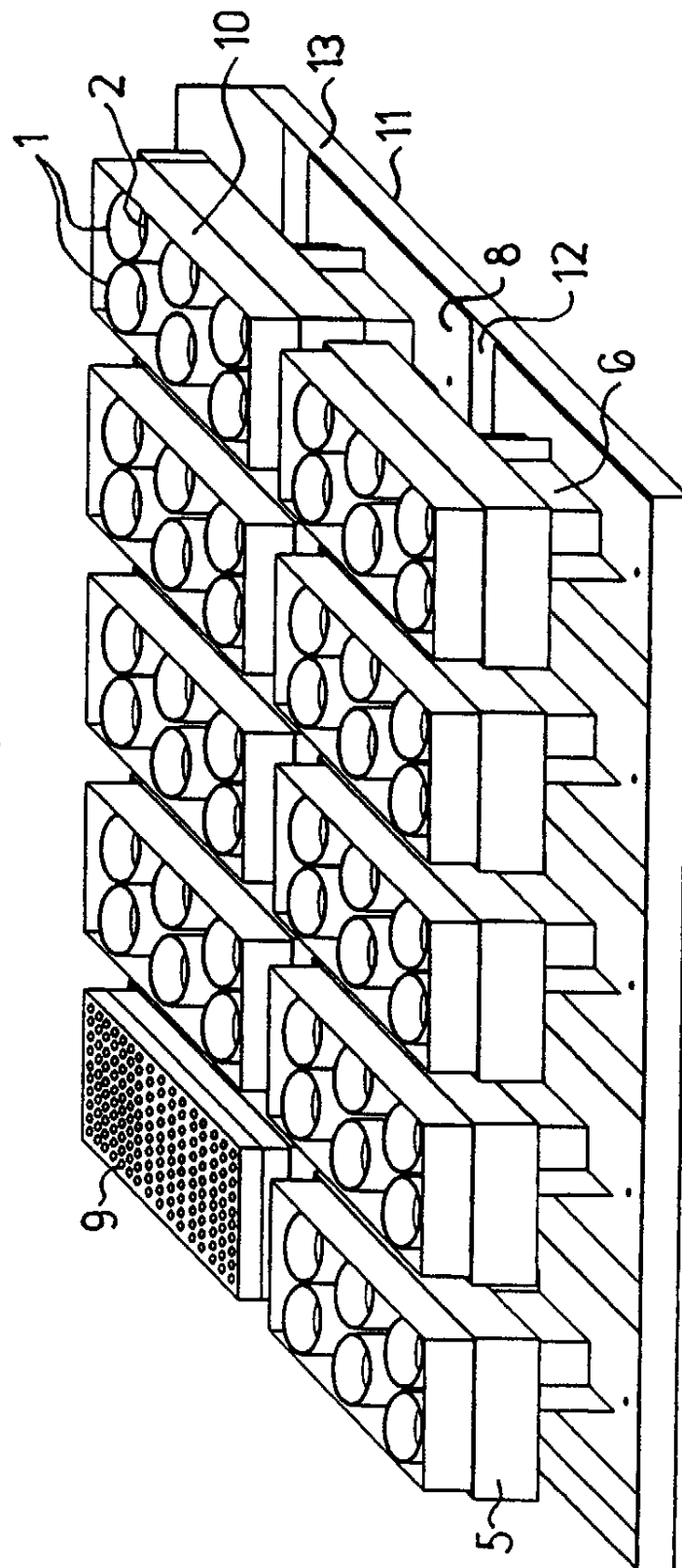
5. Zařízení pro ověřování funkčnosti požárního větrání podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že vana (11) obsahuje jeden až dvacet stojanů, přičemž alespoň některé z obsažených stojanů mají lože (5) celé naplněno nádobami (1) přikrytými perforovaným víkem (9).

6. Zařízení pro ověřování funkčnosti požárního větrání podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že vana (11) je uložena na nosné konstrukci (14) pohyblivého prostředku, například vozidla, a to přinejmenším v oblasti víka (9) volně vůči okolnímu prostoru.

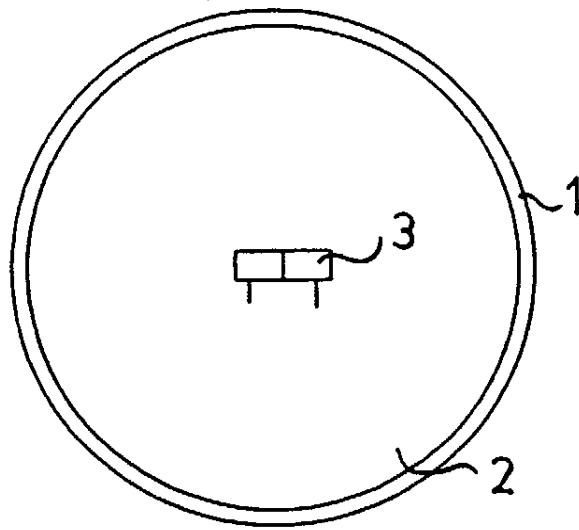
7. Zařízení pro ověřování funkčnosti požárního větrání podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že slož (2) tvoří materiál vyvíjející v případě odpálení netoxický aerosol, jehož pevné částice obsahují směs uhličitanu draselného, hydrogenuhličitanu draselného, uhlíku, a jehož plynná fáze obsahuje směs oxidu uhličitého, vodních par, nitrozních plynů, dusíku a amoniaku.

9 výkresů

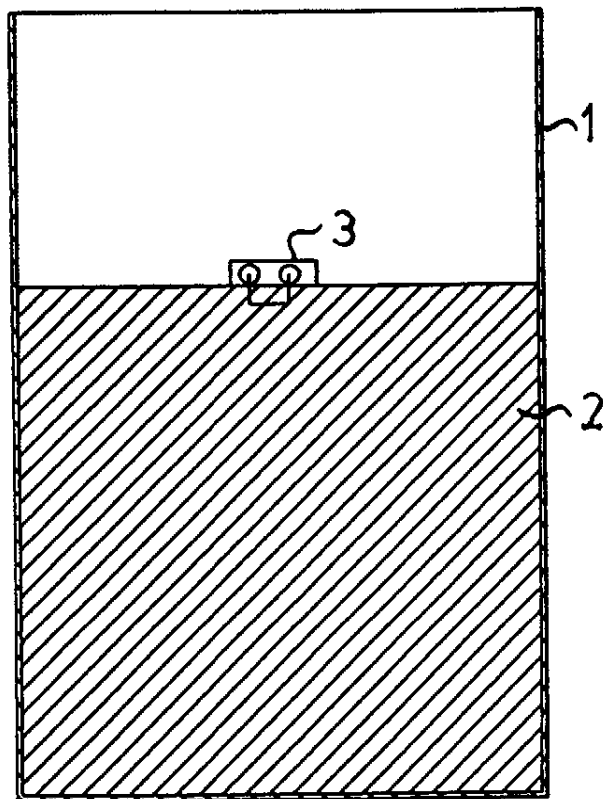
OBR.1



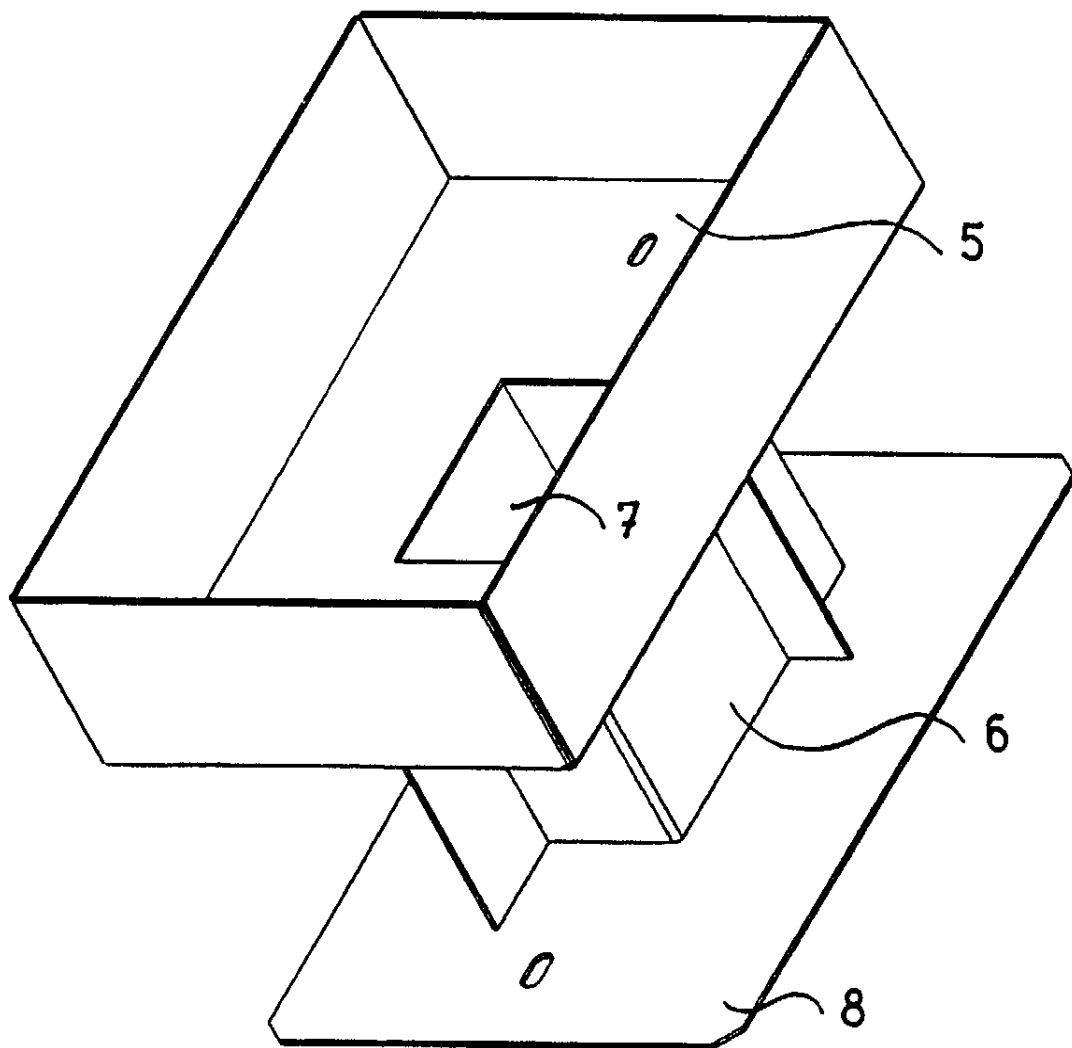
OBR.2



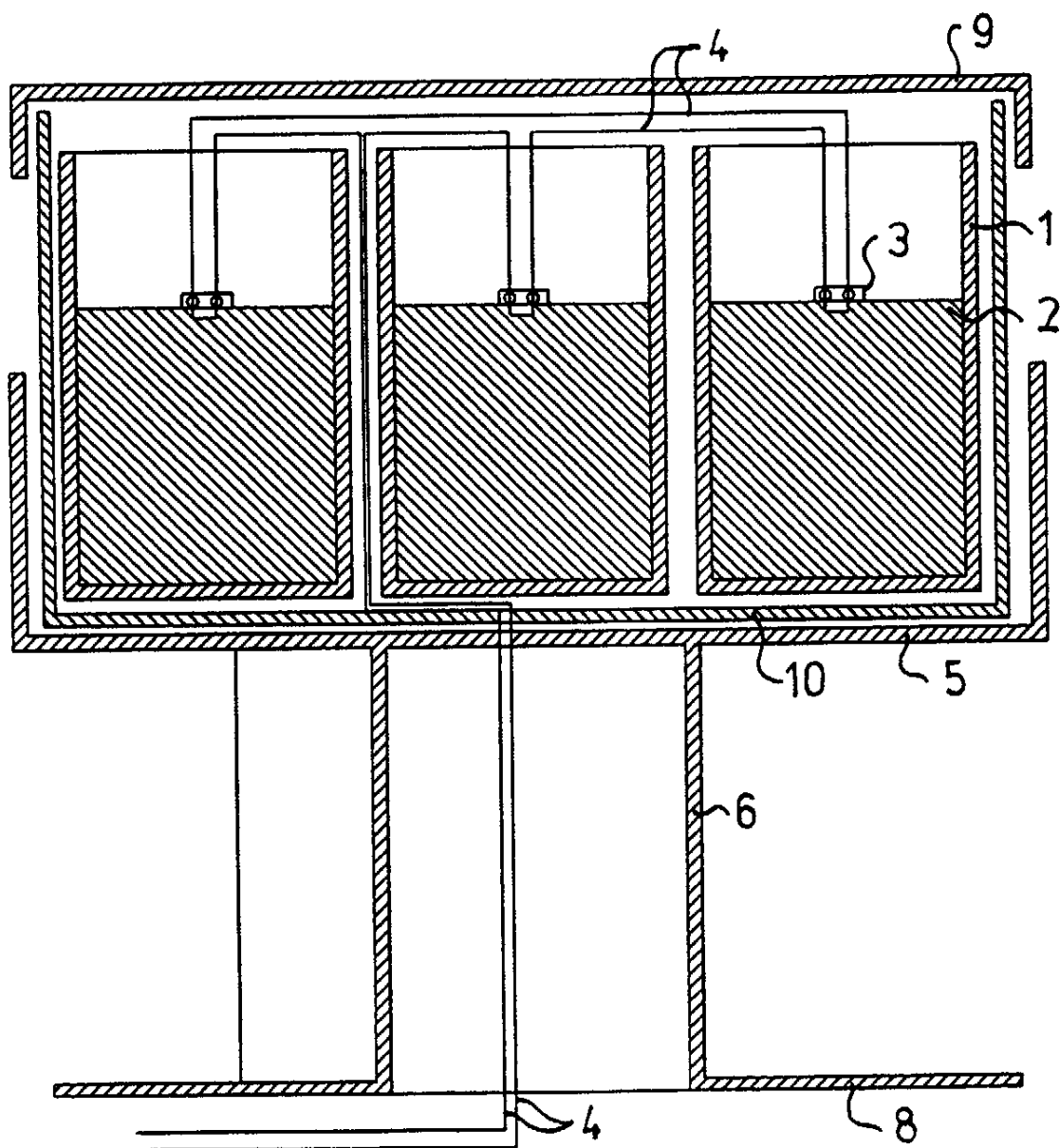
OBR.3



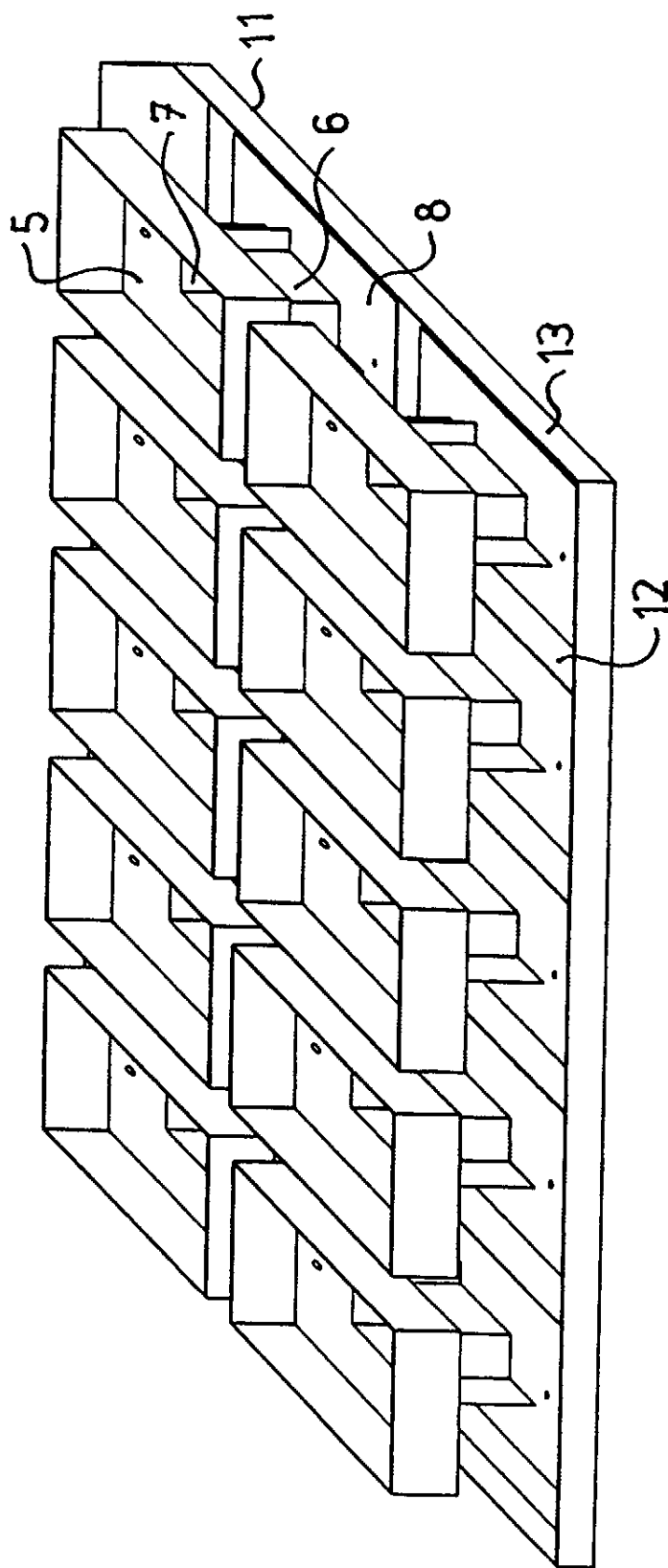
OBR.4



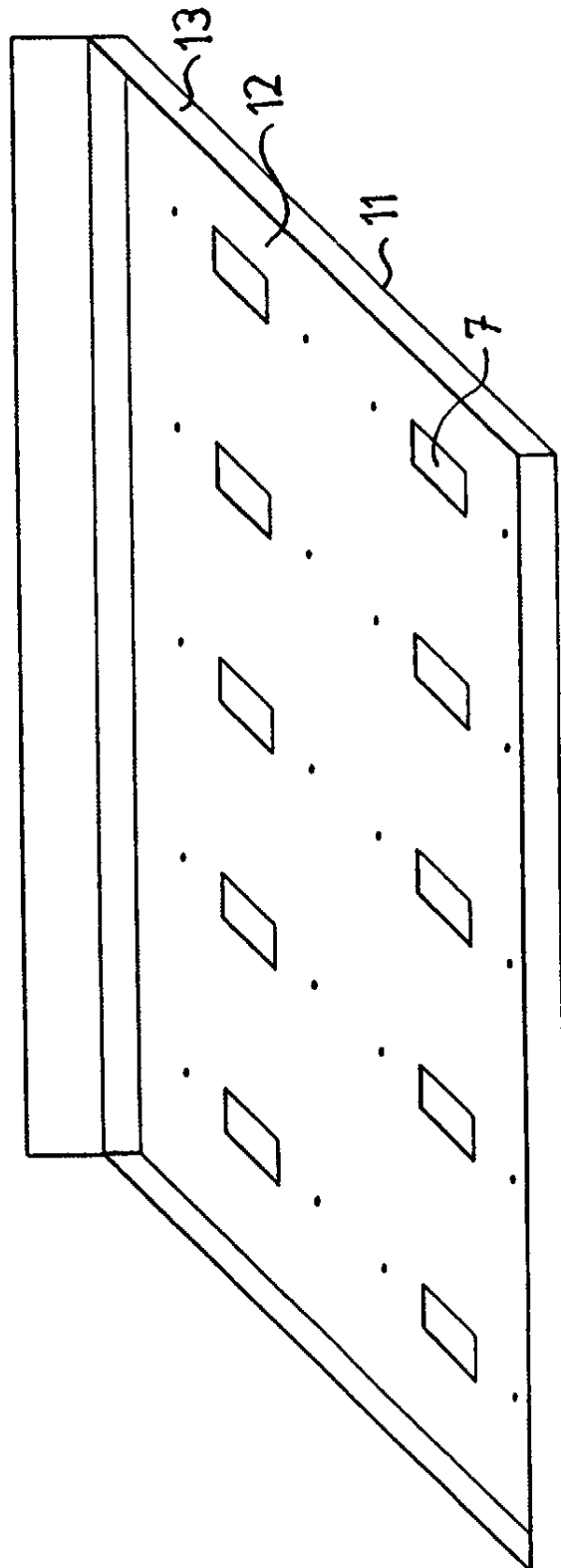
OBR. 5



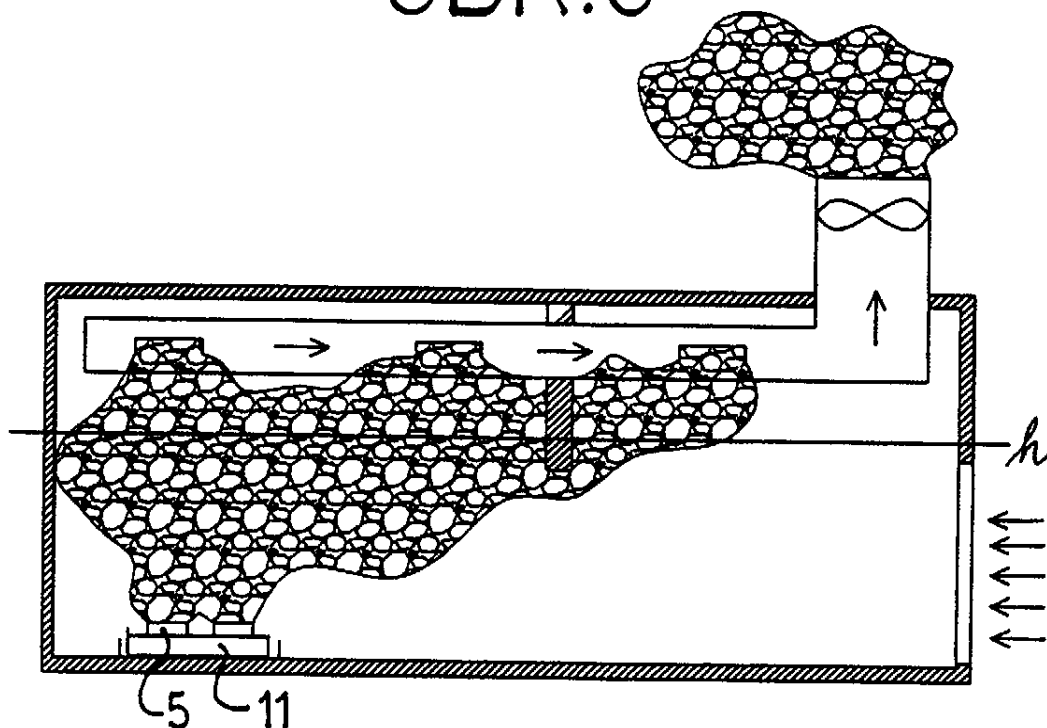
OBR. 6



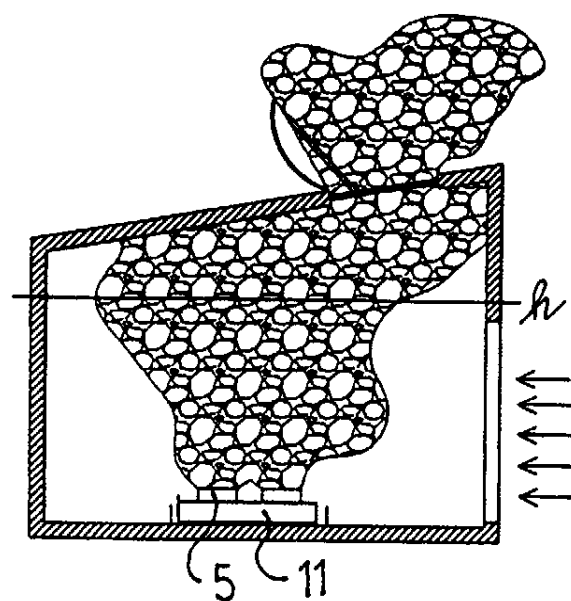
OBR. 7



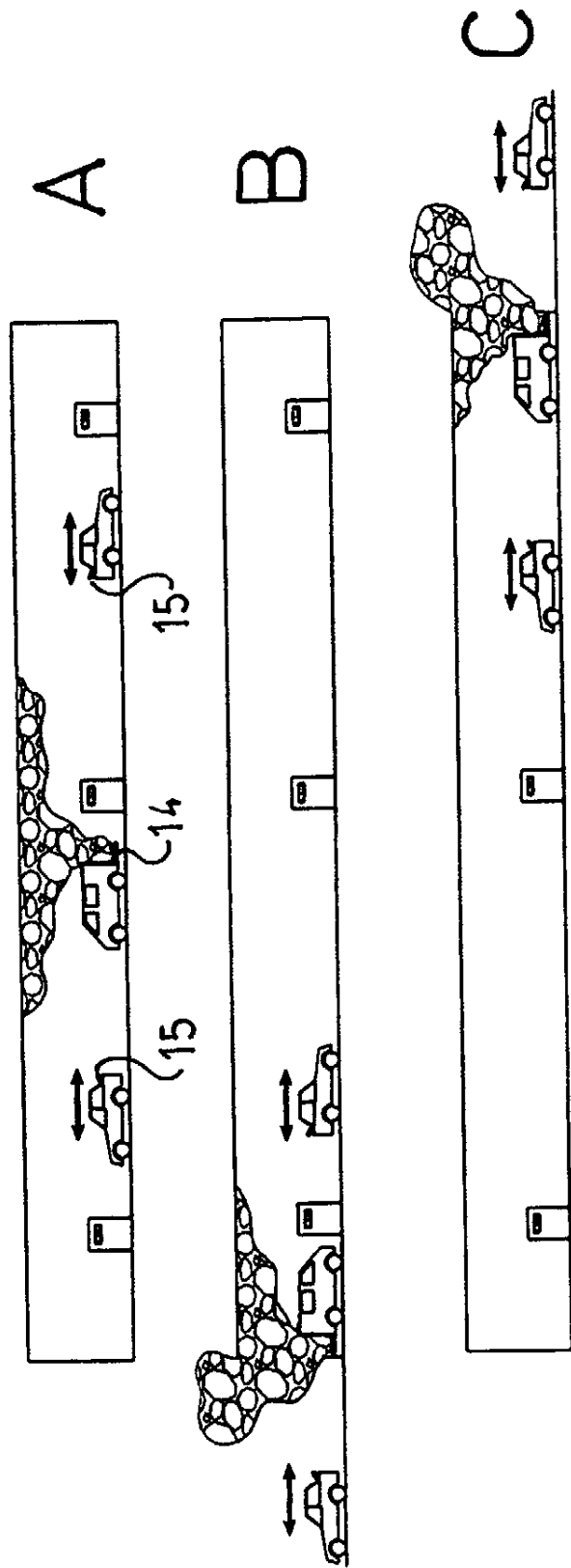
OBR.8



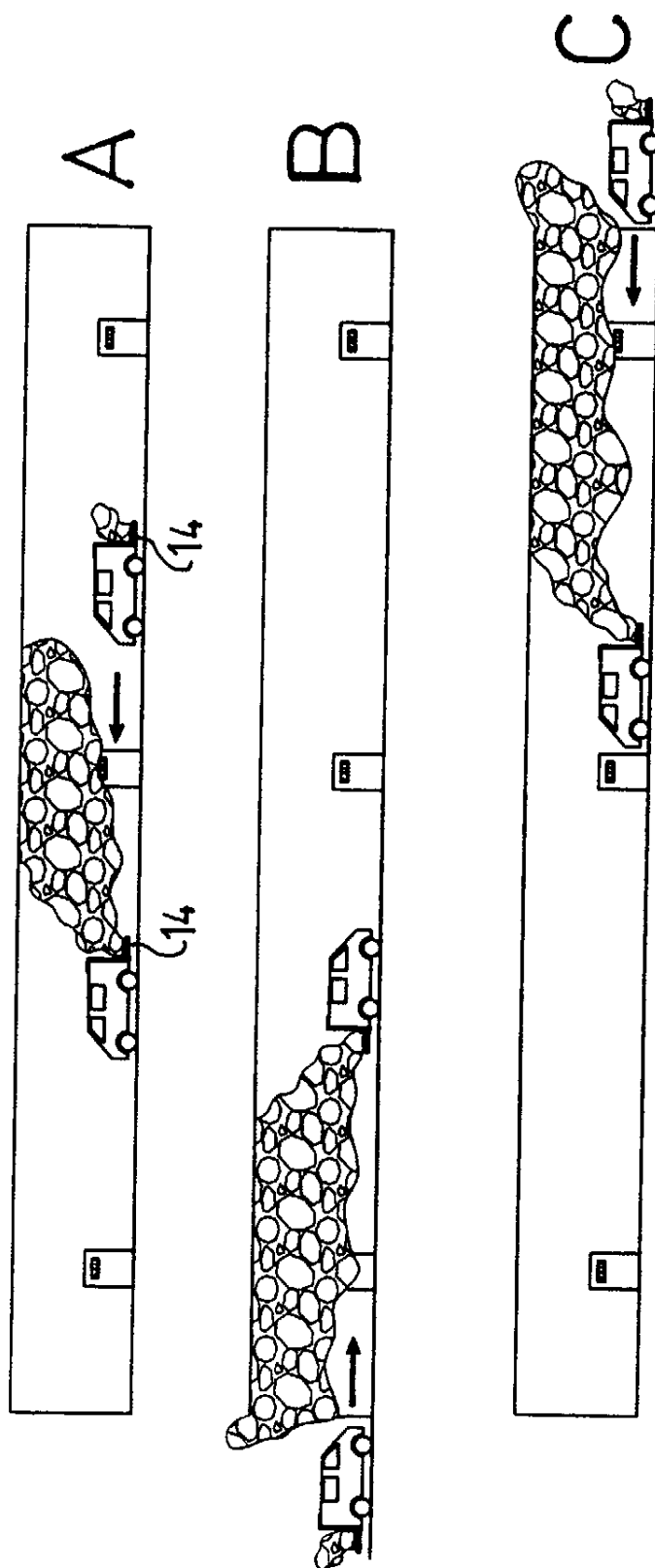
OBR.9



OBR. 10



OBR. 11



Konec dokumentu