

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2012-40**
(22) Přihlášeno: **20.01.2012**
(40) Zveřejněno: **03.04.2013**
(Věstník č. 14/2013)
(47) Uděleno: **20.02.2013**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **03.04.2013**
(Věstník č. 14/2013)

(11) Číslo dokumentu:

303 723

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

E01C 19/45 (2006.01)
E01C 19/08 (2006.01)
E01C 7/22 (2006.01)
B09B 3/00 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

CZ 288528; US 4946307; US 2011129296; CZ 2009-0250; CZ 298950; CZ 14236; US 4784518.

(73) Majitel patentu:

Panská lícha, s.r.o., Brno, CZ

(72) Původce:

Charvát Jiří Ing., Brno, CZ

(74) Zástupce:

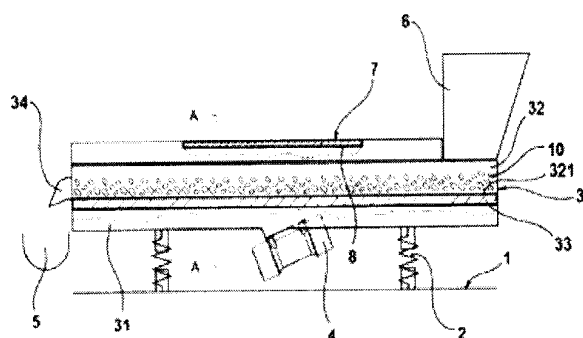
Ing. Petr Soukup, Vídeňská 8, Olomouc, 77200

(54) Název vynálezu:

**Způsob zpracování recyklovaného materiálu z
asfaltových vozovek a zařízení pro provádění
tohoto způsobu**

(57) Anotace:

Způsob zpracování recyklovaného materiálu z asfaltových vozovek, určeného zejména pro vytváření povrchů ploch a komunikací s nižším dopravním zatížením, jehož podstata spočívá v tom, že vytěžený recyklovaný materiál (10), který je upravený tak, aby jeho kusová zmitost nebyla větší než 45 až 50 mm, se postupně dopravuje do vibrační vany (32), v níž se působením vibračních mechanismů (4) postupně posunuje za současného nahřívání sálavým teplem na teplotu 150 až 180 °C k výsypce (34), z níž je odebíráán a přemísťován pro následnou technologii zpracování. Zařízení pro zpracování tohoto recyklovaného materiálu (10) sestává ze základny (1), na níž je upevněn vibrační stůl (3), který je na protilehlých koncích opatřený násypkou (6) a výsypkou (34) a který je shora zakryt víkem (7), na jehož vnitřní stěně (71) je upevněn panel (8) sálavého tepla.



CZ 303723 B6

Způsob zpracování recyklovaného materiálu z asfaltových vozovek a zařízení pro provádění tohoto způsobu

5 Oblast techniky

Vynález spadá do oblasti využití stavebního odpadu, zejména recyklované asfaltové směsi, získané frézováním asfaltových vozovek a rozdrčených kusů asfaltové vozovky, nazývané jako R-materiál nebo RA (reclaimed asphalt) a týká se způsobu zpracování recyklované asfaltové směsi a zařízení k provádění tohoto způsobu.

Dosavadní stav techniky

15 Narůstají používání recyklovaných materiálů (dále jen R-materiál) v silničním stavitelství má mnoho důvodů. Využití recyklovaného materiálu s sebou přináší pozitivní přínosy v podobě spotřeby přebytečného stavebního odpadu a jeho znovupoužití při výstavbě a zároveň použití využití kvalitního materiálu s přidanou hodnotou v podobě již obsaženého asfaltového pojiva. Nezanedbatelným přínosem je ochrana životního prostředí a v neposlední řadě svoji roli hraje omezení celkových nákladů.

Recyklace vozovek se rozlišuje jednak dle místa provádění, kde je možné zpracování na místě nebo zpracování v obalovacích soupravách. Další možné rozdělení recyklace vozovek je dle teploty procesu, kdy je možné zpracování R-materiálu za studena, za horka nebo za tepla. Recyklace na místě za studena může být dále rozlišována dle hloubky recyklace, a to jako hloubková recyklace za studena na místě nebo jako recyklace za studena na místě s tříděním a drcením. Recyklace vozovek může být dále rozlišována dle typu použitého pojiva, kdy může být k dosažení požadovaných vlastností použita asfaltová emulze, asfaltová pěna, hydraulická pojiva (cement, vápno), směsná průmyslová pojiva nebo i bez pojiva.

30 Způsob a zařízení pro rekonstrukci asfaltového povrchu je popsán v patentovém spisu CZ 288528. Jedná se o recyklaci stávající konstrukce na místě zatepla, kdy materiál krytu vozovky se zahřívá, rozrušuje, míchá, znovu pokládá do požadované výšky a zhutňuje. Dalším velmi rozšířeným způsobem recyklace je tzv. recyklace na místě za studena, který je například popsán ve spise US 4 946 307 (A), kdy nejprve dochází k drcení asfaltových vrstev vozovky, popřípadě i podkladních vrstev vozovky, následuje dávkování nového pojiva, jak je asfaltová emulze, cement nebo směsné pojivo, a poté dochází k míchání směsi recyklovaného materiálu a pojiva a následnému rozprostření a zhutnění recyklované směsi. Nevýhodou výše zmíněných řešení je velká náročnost na strojní vybavení. Další možnosti využití recyklované asfaltové směsi je popsáno ve spise US 2011 129 296 (A1), kdy je asfaltová směs nejprve odfrézována a poté speciálním zařízením je ihned na místě znovu zahřívána a následně dochází k rozprostření a zhutnění recyklované směsi.

45 Při těchto způsobech recyklace vozovky je nutné využít multifunkční mechanizované stroje nebo soustavu několika různých strojů a zařízení. Z ekonomických důvodů se recyklace na místě provádí pouze při rekonstrukci rozlehlějšího celku nebo vozovek s vyšším dopravním zatížením. Další nevýhodou je to, že z hlediska nutnosti použití těžké mechanizace nebo soustavu několika mechanických strojů je nutné brát v potaz místní uspořádání komunikace. V úzkém prostranství či v místech možného poškození inženýrských sítí či přilehlých objektů není vhodné používat těžké stroje.

55 Další možnosti využití R-materiálu, jakožto přebytečného materiálu, který vzniká při opravách a rekonstrukcích asfaltových vozovek a skládá z asfaltové směsi znovu získané frézováním vrstev asfaltových vozovek, drcením vybouraných asfaltových vozovek či z asfaltové směsi z nevhodné nebo nadbytečné výroby, je využití pro výrobu asfaltových směsí vyrobených za horka v obalov-

ně, kdy R–materiál je částečně přidáván do nové asfaltové směsi. Nevýhodou tohoto způsobu využití je to, že výroba nové asfaltové směsi je složitý a velmi nákladný proces a požadavky na R–materiál v asfaltové směsi již většinou podléhají normálním předpisům jako je např. ČSN EN 13108-8 (Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály – Část 8: R–materiál), kdy tato evropská norma stanovuje požadavky na R–materiál z hlediska vlastností pojiva a kameniva a znečišťujících látek, které platí ve všech případech použití R–materiálu v asfaltové směsi. V současné době se R–materiál do asfaltových směsí přidává pouze v částečném množství, a to 10 až 20 %. V případě použití ve větším množství je nutné jednak předejít R–materiálu před samotnou výrobou asfaltové směsi, což má v konečném důsledku výrazný vliv na cenu z důvodu nutnosti další mechanizace a zvýšení spotřeby energie. Navíc při vyšším obsahu R–materiálu v asfaltové směsi je nutné detailní stanovení jeho vlastností nebo jeho složek např. vlastnosti asfaltového pojiva, jak je penetrace či teplota měknutí, což v konečném důsledku má opět negativní vliv na cenu výsledného produktu na obalovně.

R–materiál je rovněž možné využít při opravě výtluků. Tento způsob využití je popsán ve spise CZ 2009–250 (A). Další z možností využití R–materiálu je tzv. oživení asfaltové směsi, kdy se do R–materiálu přidává asfalt nebo asfaltová emulze, a vzniká teplý směsný asfaltový prostředek. Jeden ze způsobů přípravy teplého směsného asfaltového prostředku je popsán ve spise CZ 298950, kde je řešeno mísení kameniva s asfaltovým pojivem za vzniku teplé asfaltové směsi. Nevýhodou tohoto způsobu zpracování je to, že teplé asfaltové směsi používají emulze, asfalt, či pěnasoasfalt, jsou samo o sobě bez použití R–materiálu jednak nákladné a navíc velmi komplikované pro použití při výrobě, mísení, kladení a utužování. V R–materiálu jsou navíc kapiláry v kamenivu již zaplněny asfaltovým pojivem a při nahřívání R–materiálu dochází k tomu, že jakákoliv emulze či asfalt špatně přilnou ke kamenivu, což má za následek nedokonalé promísení směsi, a poté může dojít ke vzniku mnoha poruch, např. vyjždění kolejí, výtluků, trhlin nebo dokonce může dojít i celkovému rozpadu směsi.

Horký způsob využití R–materiálu má za následek celkově lepší vlastnosti než studený způsob využití, avšak při výrobě horkých asfaltových směsí se používají některé technologie, které sice tento R–materiál nahřívají, avšak 20 % asfaltového pojiva spálí, a v podstatě znehodnotí kamenivo z R–materiálu. Z asfaltu vznikne mazlavý popel, který má za následek špatnou přilnavost asfaltového pojiva ke kamenivu, což může v konečném důsledku vést k nedokonalé soudržnosti asfaltové směsi.

Posledním způsobem využití R–materiálu je studený způsob s přímým užitím R–materiálu ve vozovce, kdy na komunikacích s nižším dopravním zatížením je R–materiál využíván jako ochranná vrstva či podkladní vrstva vozovek. Výhodou toho způsobu využití R–materiálu je to, že studený způsob je levnější, snadněji použitelný a vůči životnímu prostředí šetrnější než horké asfaltové směsi. V tomto případě je R–materiál používán jako náhrada za nestmelené vrstvy z kameniva, např. šterkodrt' či šterkopísek. R–materiál je možné opatřit infiltračním prostředkem s případným posypem kamenivem a nátěrem, a pak může sloužit i jako ohrubná vrstva u vozovek s velmi malým dopravním zatížením. Nevýhodou tohoto způsobu využití R–materiálu je to, že asfaltové pojivo je visko–elastický materiál. Pokud je R–materiál zpracováván při běžných teplotách, asfaltové pojivo obsažené v R–materiálu má za následek částečné odpružení při hutnění této vrstvy, což způsobuje nedokonalé dohutnění konstrukční vrstvy vozovky. Tento je v konečném důsledku vede ke snížení trvanlivosti konstrukce vozovky.

Úkolem předkládaného vynálezu je představit nový způsob využití R–materiálu, který je levnější, snadněji použitelný vůči životnímu prostředí šetrnější oproti stávajícím metodám a zároveň nedochází k degradaci asfaltového pojiva. Zároveň je umožněno dosažení stejných materiálových charakteristik jako vykazují horné asfaltové směsi či recyklace za horka, přičemž náklady na tento způsob využití R–materiálu je nízké či nutnosti využití těžké mechanizace či soustavy strojů.

Podstata vynálezu

Stanoveného cíle je do značné míry dosaženo vynálezem, kterým je způsob zpracování recyklovaného materiálu z asfaltových vozovek, určeného zejména pro vytváření povrchů ploch a komunikací s nižším dopravním zatížením, jehož podstata spočívá v tom, že vytěžený recyklovatelný materiál, který je upravený tak, aby jeho kusová zrnitost nebyla větší než 45 až 50 mm, se postupně dopravuje do vibrační vany, v níž se působením vibračních mechanismů postupně posunuje za současného zahřívání sálavým teplem na teplotu 150 až 180 °C k výsypce, z níž se ode-
bírání a přemísťováním pro následnou technologii zpracování.

Ve výhodném provedení je nahřívání recyklovaného materiálu prováděno pomocí panelu vybaveného plynovými hořáky.

Další podstatou vynálezu je zařízení pro zpracování recyklovaného materiálu z asfaltových vozovek, určeného zejména pro vytváření povrchů ploch a komunikací s nižším dopravním zatížením, jehož podstata spočívá v tom, že sestává ze základny, na níž je upevněn vibrační stůl, který je na protilehlých koncích opatřený násypkou a výsypkou a který je shora zakryt víkem, na jehož vnitřní stěně je upevněn panel sálavého tepla.

Ve výhodném provedení je vibrační stůl tvořen nosným rámem, na němž je uložena vana, jejíž dno je od nosného rámu tepelně odizolováno izolační vrstvou a jedno z jejích čel je opatřeno výsypkou, pod níž je umístěn odváděcí žlab, přičemž ve střední části nosného rámu je na jeho spodní straně upevněn alespoň jeden vibrační mechanismus.

Je rovněž výhodné, když vibrační stůl je k základně připevněn pomocí pružinových vedení a když panel sálavého tepla je vybavený plynovými hořáky.

Konečně je výhodné když poloha základny je vzhledem k horizontální rovině stavitelná po úhlem (α), jehož velikost se pohybuje v rozmezí hodnot $\alpha \leq 45^\circ$.

Vynález se dosahuje proti dosud známým řešením nového a vyššího účinku v tom, že vhodným ohříváním na požadovanou teplotu 150 až 180 °C pomocí sálavého tepla nedochází k degradaci asfaltového pojiva obsaženého v R-materiálu, přičemž zařízení je velmi jednoduché a pro využití R-materiálu není nutné investovat vysoké finanční prostředky. Výhodu oproti využití asfaltového recyklátu na obalovně nebo při opravách výtluků je to, že je možné dosáhnout větší spotřeby přebytečného stavebního odpadu a jeho znovupoužití při výstavbě nové konstrukce vozovky. Zařízení je s výhodou použitelné na komunikacích určených pro nižší dopravní zatížení, bez použití těžké mechanizace či soustavy strojů. Vhodným nahřátím R-materiálu je možné dosáhnout dokonalého dohutnění směsi. Toto má za následek zvýšení trvanlivosti konstrukce vozovky vykazující lepší materiálové charakteristiky, jako je pevnost, tuhost či stabilita podkladní vrstvy.

Předkládaným způsobem využití R-materiálu je dosahování snížení celkových nákladů na konstrukci vozovky, a to bez vlivu na kvalitu a trvanlivost její konstrukce.

Přehled obrázků na výkresech

Konkrétní příklad provedení vynálezu je schematicky znázorněn na připojených výkresech, kde obr. 1 je podélný řez zařízením,

obr. 2 je příčný řez A–A zařízením z obr. 1 a

obr. 3 je podélný řez alternativním provedením zařízení s nastavitelným sklonem základny.

Výkresy, které znázorňují představovaný vynález, a následně popsané příklady konkrétního provedení v žádném případě neomezují rozsah ochrany uvedených v definici, ale je objasňují podstatu vynálezu.

5 Příklady provedení vynálezu

Zařízení pro zpracování R-materiálu 10 sestává ze základny 1, na níž je pomocí dvou dvojic pružinových vedení 2 upevněn vibrační stůl 3, který je tvořen nosným rámem 31, na němž je uložena vana 32. Ve střední části nosného rámu 31 jsou pak na jeho spodní straně upevněny dva vibrační mechanismy 4. Dno 321 vany 32 je od nosného rámu 31 tepelně odizolováno izolační vrstvou 33 a jedno z jejích čel je opatřeno výsypkou 34, pod níž je umístěn odváděcí žlab 5. Nad koncovou částí vany 32 protilehlou umístění výsypky 34 je upevněna násypka 6 R-materiálu 10 a zbývající vnitřní prostor vany 32 je shora zakryt víkem 7, na jehož vnitřní stěně 71 je upevněn panel 8, sálavého Ela, který je s výhodou vybavený plynovými hořáky 81.

Při předkládaném způsobu zpracování recyklovaného materiálu dle vynálezu je vstupní R-materiál 10 upraven tak, aby jeho kusová zrnitost nebyla větší než 45 až 50 mm. Takto upravený zrnitý asfaltový R-materiál 10 se násypkou 6 dopraví do vibrační vany 32, kde dochází jednak k jeho postupnému posunu pomocí působení vibračních mechanismů 4 a současně je postupující R-materiál 10 zahříván pomocí panelu 8 sálavého tepla na teplotu 150 až 180 °C. R-materiál 10 se postupně posouvá po vibrující ploše vany 32 až k výsypce 34, pod níž je umístěn odváděcí žlab 5, který je přemísťován nahřátý R-materiál 10 pro následnou technologii zpracování.

Jak je uvedeno na obr. 3, pro lepší posun R-materiálu je možné nastavit sklon základny 1. Zrnitý R-materiál 10 přiváděný do vibrační vany 32 se pak posouvá po její nakloněné vibrační ploše, jejíž sklon je nastavitelný pod úhlem α , pohybujícím se vzhledem k horizontální rovině v rozmezí hodnot $\alpha \leq 45^\circ$.

Popsaný způsob uspořádání není jediným možným provedením tohoto zařízení, když například pro posun R-materiálu 10 ve vibrační vaně 32 může být dosažen pomocí jednoho nebo více jak dvou vibračních mechanismů 4 nebo způsob upevnění vibračního stolu 3 k základně 1 může být uskutečněn více než dvěma dvojicemi pružinových vedení 2. K nahřívání asfaltového R-materiálu 10 lze použít více panelů 8 sálavého tepla, přičemž zdroj sálavého tepla může být proveden i jiným vyhřívacím médiem než je plyn anebo přenos tepla může být uskutečněn konvencí či mikrovlnným ohřevem. K ohřevu asfaltového R-materiálu 10 může být rovněž využito postupného nebo cyklického zahřívání materiálu.

Průmyslová využitelnost

Způsob zpracování recyklované asfaltové směsi a zařízení k provádění tohoto způsobu podle vynálezu je s výhodou použitelný pro zhotovení konstrukčních vrstev vozovky použitelných pro komunikace určené pro nižší dopravní zatížení. Vynález je průmyslově využitelný při použití dvou až tří cm uzavírací vrstvy z nové obalové směsi určené pro povrchy mezi občanskou výstavbou, parkovišti, cyklických stezek, lesních a polních cest apod.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob zpracování recyklovaného materiálu z asfaltových vozovek, určeného zejména pro vytváření povrchů ploch a komunikací s nižším dopravním zatížením, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vytěžený recyklovaný materiál, který je upravený tak, aby jeho kusová zrnitost nebyla

větší než 45 až 50 mm, se postupně dopravuje do vibrační vany, v níž se působením vibračních mechanismů postupně posunuje za současného nahřívání sálavým teplem na teplotu 150 až 180 °C k výsypce, z níž je odebírán a přemísťován pro následnou technologii zpracování.

5 **2.** Způsob zpracování recyklovaného materiálu podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že nahřívání recyklovaného materiálu je prováděno pomocí panelu vybaveného plynovými hořáky.

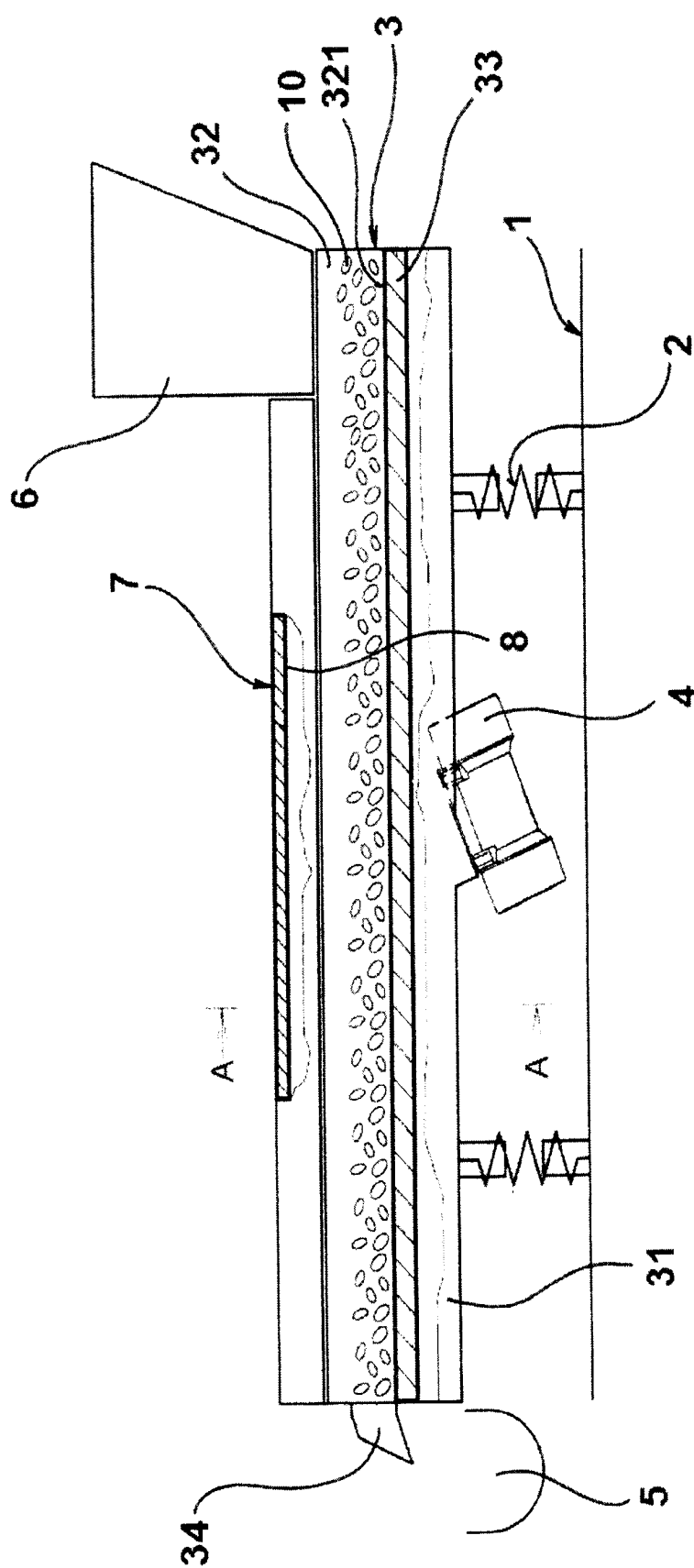
10 **3.** Zařízení pro zpracování recyklovaného materiálu z asfaltových vozovek, určeného zejména pro vytváření povrchů ploch a komunikací s nižším dopravním zatížením, **vyznačující se tím**, že sestává ze základny (1), na níž je upevněn vibrační stůl (3), který je na protilehlých koncích opatřený násypkou (6) a výsypkou (34) a který je shora zakryt víkem (7), na jehož vnitřní stěně (71) je upevněn panel (8) sálavého tepla.

15 **4.** Zařízení podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že vibrační stůl (3) je tvořen nosným rámem (31), na němž je uložena vana (32), jejíž dno (321) je od nosného rámu (31) tepelně odizolováno izolační vrstvou (34) a jedno z jejích čel je opatřeno výsypkou (34), pod níž je umístěn odváděcí žlab (5), přičemž ve střední části nosného rámu (31) je na jeho spodní straně upevněn alespoň jeden vibrační mechanismus (4).

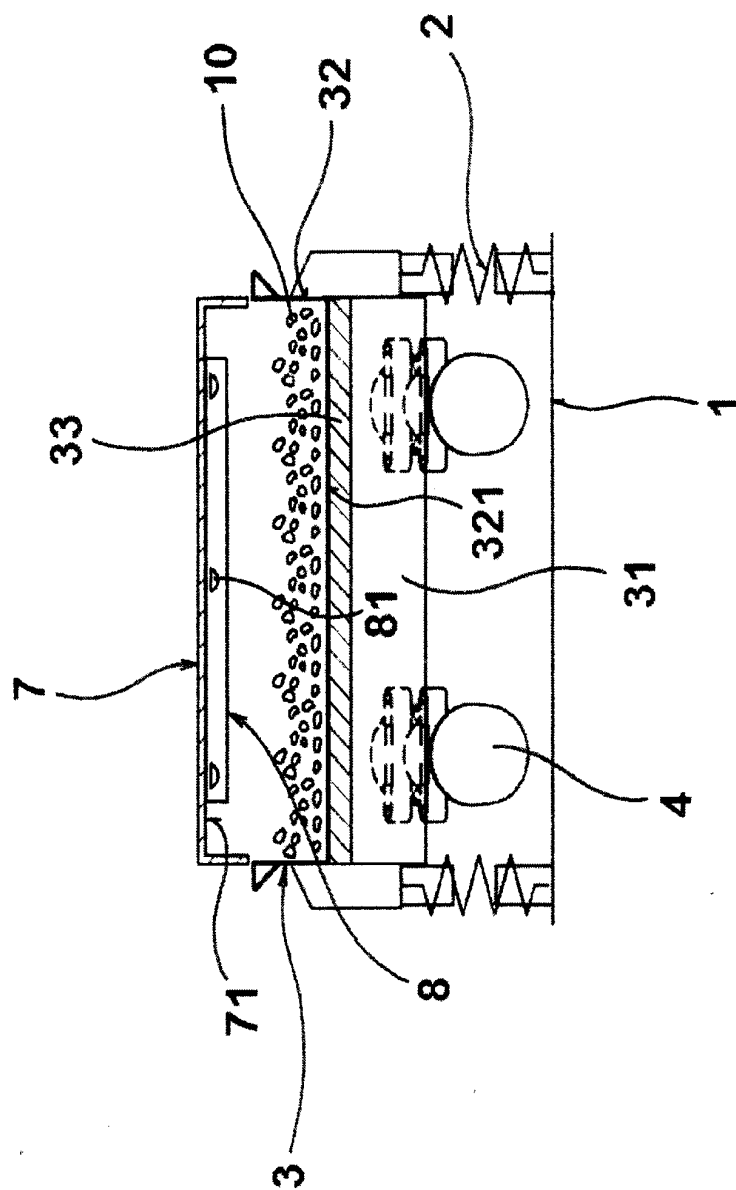
20 **5.** Zařízení podle nároku 3 nebo 4, **vyznačující se tím**, že vibrační stůl (3) je k základně připevněn pomocí pružinových vedení (2).

25 **6.** Zařízení podle některého z nároků 3 až 5, **vyznačující se tím**, že panel (8) sálavého tepla je vybavený plynovými hořáky (81).

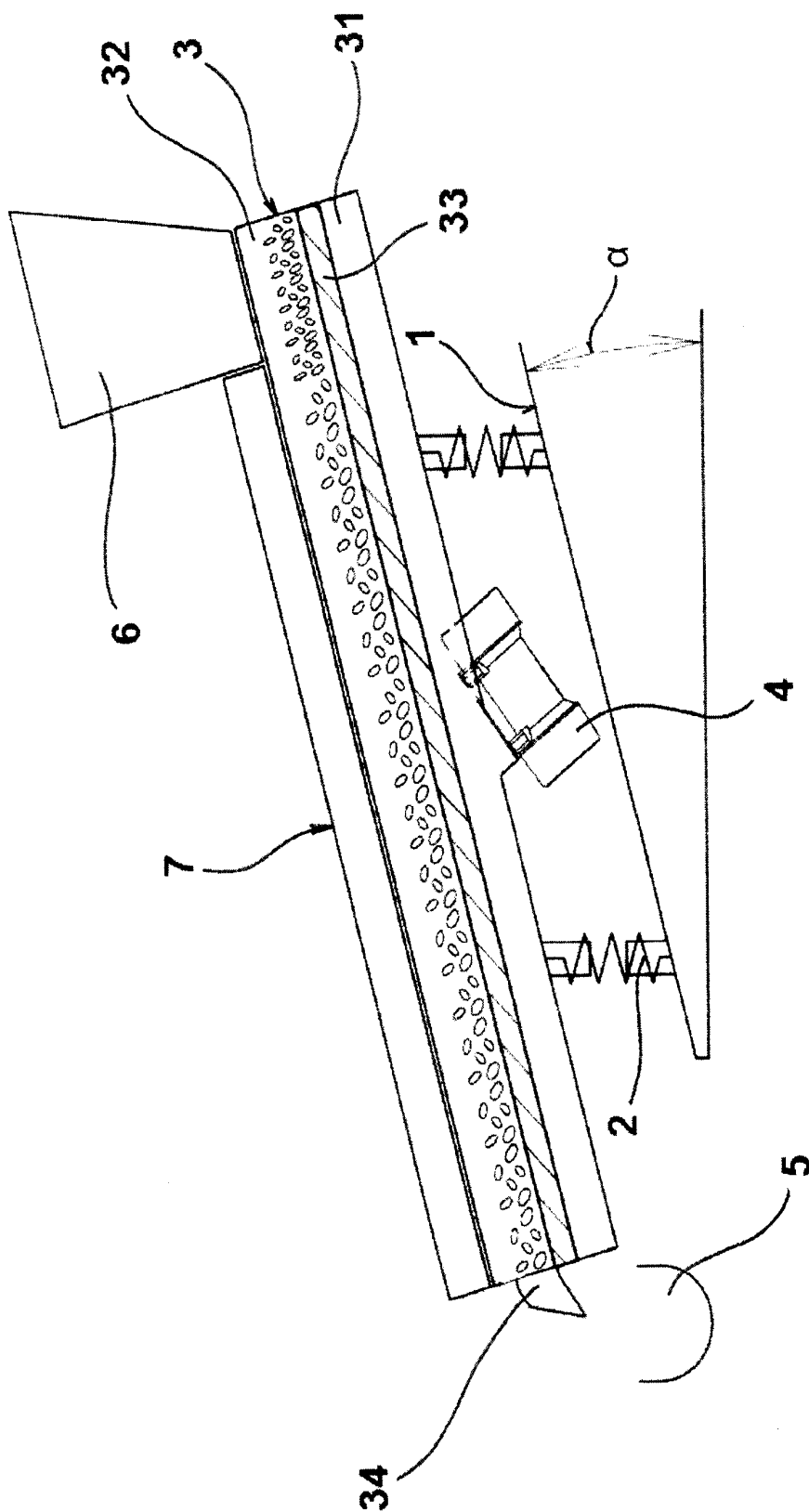
30 **7.** Zařízení podle některého z nároků 3 až 6, **vyznačující se tím**, že poloha základny (1) vzhledem k horizontální rovině je stavitelná pod úhlem (α), jehož velikost se pohybuje v rozmezí hodnot $\alpha \leq 45^\circ$.



OBR. 1



OBR. 2



OBR. 3