

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **14.02.2012**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **31.07.2013**
(Věstník č. 31/2013)

(21) Číslo dokumentu:

2012-103

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:
B65G 69/06 (2006.01)
B65G 53/16 (2006.01)

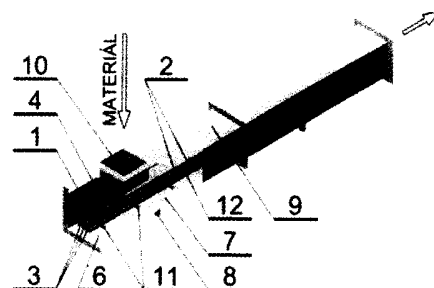
- (71) Přihlašovatel:
BCS Engineering, a.s., Brno, CZ
- (72) Původce:
Mynář Milan Ing., Brno, CZ
- (74) Zástupce:
Doc. Ing. Jindřich Špaček CSc., Svatopluka Čecha 106A,
Brno, 61200

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob fluidizace horkého sypkého materiálu
a zařízení k provádění tohoto způsobu**

(57) Anotace:

Vynález řeší způsob trvalé fluidizace sypkého, obtížně fluidizovatelného materiálu a to za vysokých teplot, který se používá při fluidní dopravě a přepravě a zařízení pro provádění tohoto způsobu. Horký sypký materiál určený k přepravě, je po samospádném vstupu do fluidního kanálu nepřetržitě a v celém svém objemu profukován úzkými a dlouhými proudy plynného média, které vychází z mezer mezi tyčemi, čímž je dosaženo jeho zfluidizování. Zařízení k provádění způsobu zahrnuje fluidní kanál (1) uvnitř opatřený soustavou tyčí (2) umístěných vedle sebe, mezi nimiž jsou štěrbin (3). Soustava tyčí (2) rozděluje vnitřní prostor fluidního kanálu (1) na horní prostor (4) pro přepravu fluidizovaného sypkého materiálu (5) a na dolní prostor (6) propojený s horním prostorem (4) štěrbinami (3), přičemž spodní stěna (7) fluidního kanálu (1) je opatřena nejméně jedním přívodem plynného média (8) a horní stěna (9) fluidního kanálu (1) je opatřena nejméně jedním přívodem sypkého materiálu (10). Vynález najde uplatnění v teplárenství a elektrárně při manipulaci s ložovým popelem u fluidních kotlů, při výrobě cementu, ve slévárenství apod.



Způsob fluidizace horkého sypkého materiálu a zařízení k provádění tohoto způsobu

Oblast techniky

5 Vynález řeší technický způsob trvalé fluidizace sypkého, obtížně fluidizovatelného materiálu a to za vysokých teplot, které se používá při fluidní dopravě a přepravě a zařízení pro provádění tohoto způsobu.

Dosavadní stav techniky

15 Stávající způsoby přepravy sypkých materiálů za nízkých nebo středních teplot v potrubních systémech z uzavřeného profilu jsou založeny na místním promísení sypkých materiálů vzduchem, případně vhodným plynem (dále jen fluidizace), přičemž dojde ke snížení tření mezi stěnou potrubí a fluidizovaným materiálem a rovněž ke snížení měrné hmotnosti fluidizovaného materiálu v porovnání s měrnou hmotností sypkého materiálu určeného k přepravě.

25 Stávající systémy a zařízení řeší fluidizaci sypkých materiálů za nízkých a středních teplot. Fluidizace sypkého materiálu se provádí zejména užitím fluidizační tkaniny, která tvoří dno v části nebo v částech buď dopravního horizontálního žlabu anebo skladovacích sil. Technickým problémem je teplota, do které může být tkanina použita. Běžné používané a ekonomicky dostupné tkaniny, mají oblast trvalého použití do 150°C, krátkodobě do 200°C. Speciální materiály, jako Aramid a Kevlar jsou při trvalém provozu použitelné do 250°C, krátkodobě do 350°C.

30 Pro vyšší teploty jsou v ojedinělých případech používány ocelové, tkané drátěné sítě upravené případně lisováním anebo slinuté keramické materiály. Tyto materiály jsou však náchylné k zanášení a ucpávání drobných průchodů fluidizačního vzduchu různými tvary zrn dopravovaného materiálu a to zejména při
35 zastavení dopravy fluidizovaného materiálu v potrubním systému.

Kovové fluidní elementy z nerezových lisovaných drátků - obvykle o průměru 0,1 ⁴³ 0,8 mm, však nevyhoví z hlediska deformací působením tlaku za vysokých teplot od hmotnosti materiálu. Tyto kovové fluidní elementy z nerezových lisovaných drátků jsou, vzhledem k malým průměrům drátků, velmi brzy opotřebovávány a po zkroucení zabráňují pohybu materiálu. Rovněž mezery (póry) v těchto elementech jsou nepravidelné a křivolaké, dopravovaný materiál při chladnutí a ohřevu ulpívá v otvorech a ucpává je.

10/ Další možná konstrukce roštu spočívá v použití keramických porézních materiálů. Tyto zpravidla vyhoví teplotním požadavkům, požadavkům na otěruvzdornost, jsou však křehké, náchylné k poškození a k destrukci. Nevýhodou je rovněž jejich malá prodyšnost a jejich nevhodnost pro dopravu materiálů o větší zrnitosti a rovněž jejich vysoká cena.

15/ Tyto popsané materiály vytvářejí rovněž velký odpor pro fluidizační vzduch, což si vyžaduje použití zdrojů tlakového vzduchu s tlaky 50 kPa a výše, tedy dmychadla a kompresory.

20/ Známá řešení jsou zpravidla tvořena potrubím, do něhož jsou, v jeho spodní části, v určitých vzdálenostech od sebe, tedy nikoliv po celé délce, zaústěny přívody stlačeného vzduchu. Zkušenosti z praktických zkoušek tohoto zařízení však ukázaly, že tato řešení nevykazují požadované vlastnosti pro přepravu sypkých horkých materiálů a jsou z provozního hlediska 25/ nespolehlivá až nefunkční.

Podstata vynálezu

30/ Výše uvedené nevýhody odstraňuje způsob fluidizace horkého sypkého materiálu podle vynálezu pro jejich dopravu ve fluidních kanálech, potrubního charakteru, s uzavřeným profilem, při kterém je sypký materiál určený k přepravě, po jeho samospádném vstupu do fluidního kanálu, v celé jeho délce, nepřetržitě a v celém ~~svém~~ objemu, profukován četnými, úzkými a dlouhými

proudy plynného média, které vychází z mezer mezi tyčemi, umístěnými vedle sebe, podélně ve směru přepravy a po celé délce přepravy, a to u dna fluidního kanálu, čímž je dosaženo zfluidizování přepravovaného horkého sypkého materiálu, což má za následek snížení jeho měrné hmotnosti, jeho tření o stěny přepravního podlouhlého tělesa, zvýšení jeho tekutosti a tím i jeho podélný posuv fluidním kanálem. Podstatnou částí zařízení pro fluidizaci horkého sypkého materiálu je fluidizační element (rošt), který je tvořen tyčemi ze žárupevné, nerezové oceli umístěnými vedle sebe, po celé délce fluidního kanálu, podélně s tokem dopravované látky, mezi kterými je vytvořena malá mezera od 0,1 mm do 2,5 mm, volená dle velikosti zrn přepravovaného sypkého materiálu. Fluidní element je umístěný na dně, vodorovně vedeného, fluidního kanálu, anebo nádoby, kterými se přepravují horké sypké materiály jako popele, písek apod. při teplotách od 350°C do 800°C. Materiál ocelových tyčí je volen dle teploty a dle korozní a abrasivní odolnosti, s ohledem na vlastnosti přepravovaného sypkého materiálu. Materiálem obvykle bývá nerezová nebo žárupevná ocel. Profil tyčí může být kruhový, čtvercový, obdélníkový, trojúhelníkový nebo lichoběžníkový, přičemž konkrétní profil je volen rovněž s ohledem na vlastnosti přepravovaného sypkého materiálu a potřeby fluidní dopravy. Tyče jsou v určitých rozestupech navzájem pevně propojeny příčnicky do tvaru roštů a tyto rošty jsou buď pevně připojeny k podlouhlému tělesu fluidního žlabu anebo vloženy do fluidní kazety s vlastním přívodem plynného média.

Výhody tohoto řešení jsou následující:

- odolnost fluidního elementu vůči vysokým teplotám dle voleného materiálu
- odolnost fluidního elementu vůči otěru
- odolnost proti ucpávání a zanášení, samočisticí schopnost
- nízká tlaková ztráta, umožňující použití vzduchu anebo jiného media s přetlakem od 5 kPa dle použité technologie využití, jedná se zejména o zdroje tlakového vzduchu.

Objasnění výkresů

5/ Obr. 1 ukazuje zařízení pro provádění způsobu fluidizace horkého sypkého materiálu - fluidní kanál má hranatý profil, obr. 2 ukazuje příčný řez fluidním kanálem hranatého profilu obr. 3 ukazuje zařízení pro provádění způsobu fluidizace horkého sypkého materiálu - fluidní kanál má kruhový profil, a obr. 4 10/ ukazuje příčný řez fluidním kanálem kruhového profilu.

Příklady uskutečnění vynálezu

Příklad 1 (viz obr. 1 a 2)

16/ Příklad se týká přepravy horkého písku o teplotě 400°C z pece do 17/ chladícího zařízení fluidní cestou. Horký písek padá z lože pece samospádem do jednoho konce čtvercového anebo obdélníkového fluidního kanálu, umístěného vodorovně anebo se sklonem do 15°. Fluidní kanál 1, hranatého profilu (viz obr. 1), je uvnitř 20/ opatřen soustavou tyčí 2 umístěných vedle sebe a vzájemně oddělených šterbinami 3. Soustava tyčí 2 rozděluje vnitřní prostor fluidního kanálu 1 na horní prostor 4 pro přepravu fluidizovaného sypkého materiálu 5 a na dolní prostor 6 propojený s horním prostorem 4 šterbinami 3 přičemž spodní stěna 25/ 7 fluidního kanálu 1 je opatřena nejméně jedním přívodem plynného média 8 a horní anebo čelní stěna 9 fluidního kanálu 1 je opatřena přívodem sypkého materiálu 10. Řez fluidním kanálem 1, hranatého profilu (viz obr. 2) ukazuje, že světlost horního 30/ prostoru 4 určeného pro přepravu fluidizovaného sypkého materiálu 5 je výrazně větší než světlost dolního prostoru 6 do něhož je přiváděn tlakové plynné médium např. vzduch nebo jiný vhodný plyn. Soustava tyčí 2 sestává (na obr. 2) z tyčí stejného, kruhového profilu, přičemž profily tyčí mohou být, v jiných případech realizace hranaté, trojúhelníkové,

lichoběžníkové aj. Soustava tyčí 2 je, po určitých vzdálenostech, propojena pevnými příčnicí 11 čímž je dosaženo vytvoření roštu 12 se zvýšenou tuhostí a větší rozměrovou stabilitou.

Funkce popsaného zařízení je následující: Z neznázorněného zásobníku, umístěného nad přívodem sypkého materiálu 10, se horký sypký materiál, v důsledku gravitace, přesouvá přes přívod sypkého materiálu 10 do horního prostoru 4 fluidního kanálu 1 hranatého průřezu, umístěného vodorovně anebo se sklonem do 15°. Zde je tento horký sypký materiál promíchán s tlakovým plynným médiem, které z dolního prostoru 6 fluidního kanálu 1 proudí štěrbinami 3 v soustavě tyčí 2 do horního prostoru 4 fluidního kanálu 1. Promícháním horkého sypkého materiálu s plynným médiem dojde k jeho zfluidizování a tím k vytvoření zfluidizované vrstvy, která se vyznačuje sníženou měrnou hmotností směsi sypkého materiálu s plynným médiem, sníženým třením s vnitřními stěnami fluidního kanálu a schopností téci fluidním kanálem 1. Gravitační tlak horkého sypkého materiálu vstupujícího přívodem sypkého materiálu 10 do fluidního kanálu 1 respektive do jeho horního prostoru 7, v kombinaci se vznikem zfluidizovaného materiálu 5, způsobuje podélný posuv zfluidizovaného materiálu 5 fluidním kanálem 1. Vhodnou volbou profilu tyčí 2 a velikosti a tvaru štěrbin 3 je dosaženo plynulého toku fluidizovaného materiálu 5 fluidním kanálem 1 a rovněž obnovy toku po jeho případném přerušení.

Příklad 2 (viz obr. 3 a 4)

Příklad 2 se týká optimálního řešení dopravy horkého hrubozrnného popela o zrnitosti 0,3 mm až 4 mm a sypné hmotnosti 1300 kg/m³, o teplotě 700°C z fluidního kotle do chladícího zařízení anebo jeho recirkulace fluidní cestou. Fluidní kanál 1 je v tomto případě (viz obr. 3) tvořen trubkou kruhového průřezu o průměru 300 mm. Ve spodní části fluidního kanálu 1, v jeho dně, po celé jeho délce, se nachází výřez 13, v němž jsou

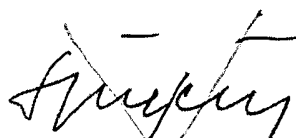
zabudovány fluidní kazety 14 obsahující v horní části rošt 12 tvořený soustavou tyčí 2 lichoběžníkového průřezu o výšce 4,5 mm, ze žárupevného materiálu, se šterbinami 3, o šířce 0,2 mm přičemž tyče 2 jsou v určitých vzdálenostech propojované příčnickami 11, čímž je dosaženo vytvoření roštu 12 se zvýšenou tuhostí a větší rozměrovou stabilitou. Do spodní stěny 7, každé fluidní kazety 14, je zabudován nejméně jeden přívod plynného média 8. Řez fluidním kanálem 1, kruhového profilu (viz obr. 4) ukazuje, že světlost horního prostoru 4, fluidního kanálu 1, určeného pro přepravu fluidizovaného sypkého materiálu 5, je výrazně větší než světlost dolního prostoru 6, tvořeného v tomto případě, fluidními kazetami 14, do nichž je přiváděno plynné médium například tlakový vzduch nebo jiný vhodný plyn. Soustava tyčí 2 sestává (na obr. 4) z tyčí stejného, kruhového profilu, přičemž profily tyčí mohou být, v jiných případech realizace, hranaté, trojúhelníkové, lichoběžníkové aj., **a to v závislosti zejména na zrnitosti a sypné hmotnosti přepravovaného materiálu.**

Funkce popsaného zařízení je následující: Horký popel anebo písek (dále jen „horký, sypký materiál“) padá ze dna lože pece samospádem a (viz obr. 3) vstupuje na jednom konci čelně do fluidního kanálu 1, kruhového průřezu, umístěného vodorovně anebo se sklonem do 15°. Horký, sypký materiál se v důsledku gravitace ocitá v horním prostoru 4 fluidního kanálu 1, kruhového průřezu. Zde je tento horký sypký materiál promíchán s tlakovým vzduchem nebo jiným vhodným plynem o tlaku 15 kPa, který z dolního prostoru 6, fluidní kazety 14, proudí šterbinami 3 v soustavě tyčí 2 do horního prostoru 4 fluidního kanálu 1, a to po celé délce. Promícháním horkého sypkého materiálu s plynným médiem dojde k zfluidizování horkého sypkého materiálu a tím k vytvoření zfluidizované vrstvy, která se vyznačuje sníženou měrnou hmotností směsi sypkého materiálu s plynným médiem, sníženým třením s vnitřními stěnami fluidního kanálu a schopností téci fluidním kanálem 1, v tomto případě

rychlostí 0,3 m/s. Gravitační tlak horkého sypkého materiálu, vstupujícího čelně do fluidního kanálu 1 respektive do jeho horního prostoru 4, v kombinaci se vznikem zfluidizovaného materiálu 5, způsobuje podélný posuv zfluidizovaného materiálu 5 fluidním kanálem 1, v popisovaném příkladu na vzdálenost 10 m k výpadevému hrdlu. Vhodnou volbou profilu tyčí 2 a velikosti a tvaru štěrbin 3 je dosaženo plynulého toku fluidizovaného materiálu 5 fluidním kanálem 1 a rovněž obnovy toku fluidizovaného materiálu 5 po jeho případném přerušení.

Průmyslová využitelnost

Způsob a zařízení dle vynálezu najde uplatnění v teplárenství a elektrárenství při manipulaci s ložovým popelem u fluidních kotlů, při výrobě cementu, ve slévárenství apod.


Doc. Ing. Jiří Špaček, CSc.
patentový zástupce reg. č. 122
Svatopluká Čechy 106 A
612 00 Brno
IČO: 47399180
www.tm-agency.cz

- 8 - 24.02.13

~~2642-103~~

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob fluidizace sypkých, zejména horkých, materiálů pro jejich dopravu ve fluidních kanálech, potrubního charakteru, s uzavřeným profilem, **vyznačený tím, že** materiál je po samospádném vstupu do fluidního kanálu nepřetržitě a v celém svém objemu, profukován jednotlivými, po celé délce fluidního kanálu souběžnými a souvislými, proudy plynného média.

2. Způsob fluidizace sypkých materiálů podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** plynným médiem je vzduch, inertní plyn nebo spaliny.

3. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** fluidní kanál (1) je uvnitř opatřen soustavou tyčí (2) uspořádaných paralelně vedle sebe, podélně ve směru přepravy materiálu a po celé délce fluidního kanálu (1), přičemž jednotlivé tyče, tvořící soustavu tyčí (2), opatřené příčnickami (11) pevně spojenými s jejich jednotlivými tyčemi do tvaru roštu (12), jsou vzájemně odděleny štěrbinami (3), přičemž soustava tyčí (2) rozděluje vnitřní prostor fluidního kanálu (1) na horní prostor (4) pro přepravu fluidizovaného sypkého materiálu (5) a na dolní prostor (6) propojený s horním prostorem (4) štěrbinami (3) přičemž spodní stěna (7) fluidního kanálu (1) je opatřena nejméně jedním přívodem plynného média (8) a horní stěna (9) fluidního kanálu (1) je opatřena nejméně jedním přívodem sypkého materiálu (10).

4. Zařízení podle nároku 3, **vyznačující se tím, že** fluidní kanál (1) je hranatého profilu.

5. Zařízení podle nároku 3, **vyznačující se tím, že** fluidní kanál (1) je oválného profilu.

6. Zařízení podle nároku 5, **vyznačující se tím, že** ve spodní části fluidního kanálu (1) je výřez (13) k němuž je, po celé jeho délce, přiřazena fluidní kazeta (14).

5 7. Zařízení podle nároku 3 a 4, **vyznačující se tím, že** soustava tyčí (2) sestává z tyčí oválného až kruhového profilu.

8. Zařízení podle nároku 3 a 5, **vyznačující se tím, že** soustava tyčí (2) sestává z tyčí lichoběžníkového profilu.

10 9. Zařízení podle nároku 3 a 5, **vyznačující se tím, že** soustava tyčí (2) sestává z tyčí trojúhelníkového profilu.



Doc. Ing. Jindřich Špátek, CSc.
patentový zástupce reg. č. 122
Svatopluka Čecha 106 A
612 00 Brno
IČO: 47399180
www.tm-agency.cz

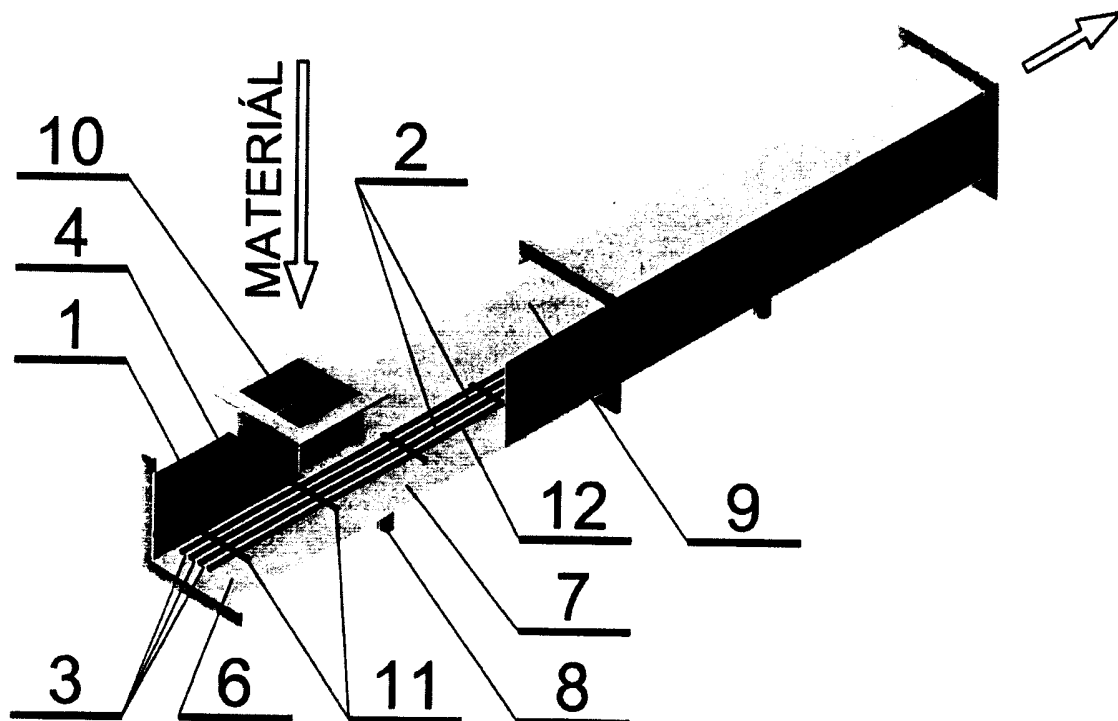
15

20

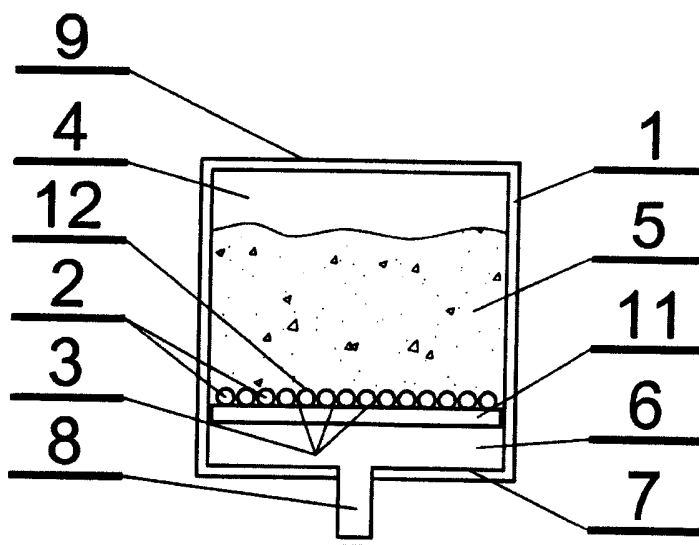
4/2

14.09.13

2012-103



obr.1

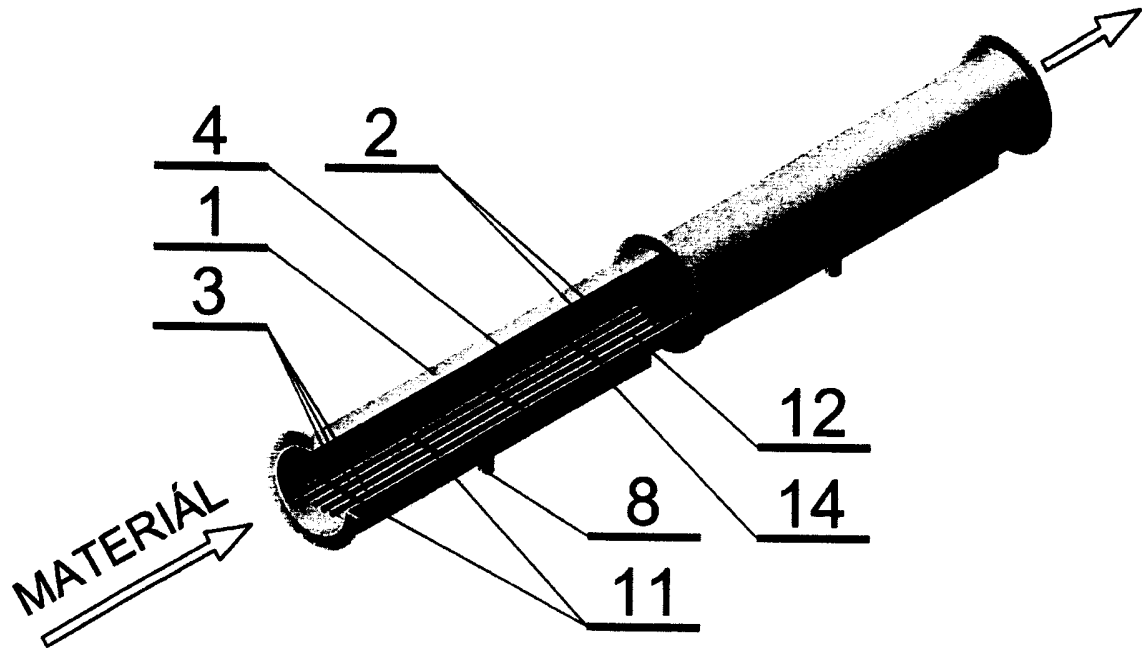


obr.2

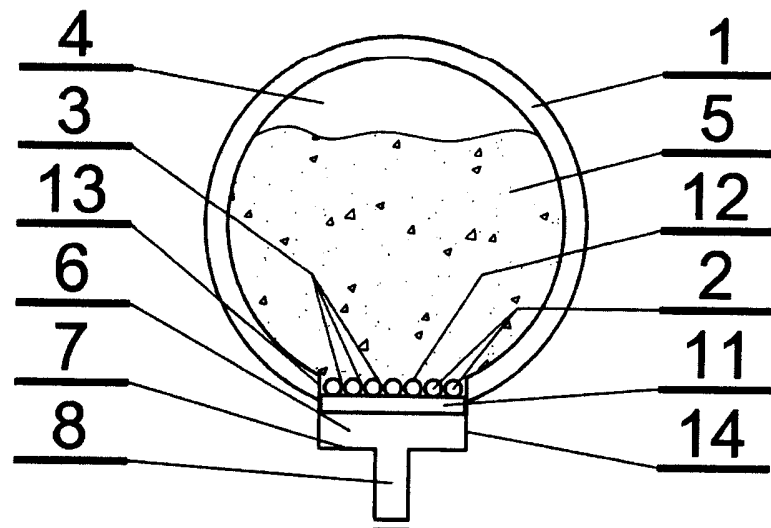
4/2

14.03.12

2012-103



obr.3



obr.4