

# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 308 289

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

*B29C 31/10* (2006.01)  
*B29C 43/20* (2006.01)  
*B29C 43/30* (2006.01)  
*B29C 33/00* (2006.01)  
*F16L 9/133* (2006.01)  
*F16L 9/18* (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2019-63**  
(22) Přihlášeno: **07.02.2019**  
(40) Zveřejněno: **15.04.2020**  
**(Věstník č. 16/2020)**  
(47) Uděleno: **04.03.2020**  
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **15.04.2020**  
**(Věstník č. 16/2020)**

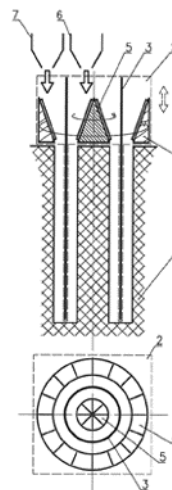
(56) Relevantní dokumenty:  
DE 1954496 A1; GB 861030; CZ 281755 B6; US 3948292.

(73) Majitel patentu:  
Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava,  
Ostrava, Poruba, CZ

(72) Původce:  
doc. Ing. Jan Nečas, Ph.D., Ostrava, Hrabová, CZ  
Ing. Jakub Hlosta, Nošovice, CZ  
Ing. David Žurovec, Hukvaldy, CZ  
Ing. Daniel Gelnar, Ph.D., Ostrava, Poruba, CZ  
prof. Ing. Jiří Zegzulka, CSc., Ludčeřovice, CZ

(54) Název vynálezu:  
**Způsob plnění lisovací formy při výrobě  
víceplášťových trubek a zařízení k  
provádění tohoto způsobu**

(57) Anotace:  
Způsob plnění lisovací formy při výrobě víceplášťových trubek, ve kterém se do formy (1) zavede plnicí hlava (2) a nastaví se tak, aby viditelné části její nejméně jedné dělicí trubky (3), která vymezuje mezikruží uvnitř plnicí hlavy (2), byly zasunuty dovnitř formy (1), poté se na nejméně jeden rotační distribuční kužel (5) umístěný v plnicí hlavě (2) přivede z vnitřního plnicího místa (6) první materiál, který je distribuován rotačním pohybem distribučního kužele (5) rovnoměrně do formy (1), současně se do vnější části mezikruží přivede z nejméně jednoho vnějšího plnicího místa (7) další materiál, který je rovnoměrně distribuován do téže formy (1), přičemž po naplnění formy (1) se zastaví tok materiálů a plnicí hlava (2) s dělicí trubkou (3) se odstraní z formy (1).



## Způsob plnění lisovací formy při výrobě víceplášťových trubek a zařízení k provádění tohoto způsobu

### 5 Oblast techniky

Předmětem vynálezu je způsob plnění lisovací formy při výrobě víceplášťových trubek a zařízení k provádění tohoto způsobu, které je určeno k naplnění lisovací formy dvěma a více sypkými materiály, které jsou poté slisovány do tvaru víceplášťové trubky.

10

### Dosavadní stav techniky

Současný stav techniky umožňuje několik způsobů plnění lisovacích forem, z nichž každý má určité výhody a nevýhody. Plnění lisovací formy sypkým materiálem je užíváno především při výrobě keramických komponentů různého sortimentu a také v práškové metalurgii. V rámci současně užívaných technologií jsou pro plnění forem práškovým sypkým materiálem ve slévárenském průmyslu používány systémy tlakového plnění pomocí plyných médií. Tyto technologie vyžadují vysoké výrobní přesnosti jednotlivých konstrukčních částí a vysoké nároky na homogenitu práškového sypkého materiálu včetně stálosti jeho mechanicko-fyzikálních vlastností během celého plnicího procesu. Některé technologické procesy tohoto typu jsou evidovány v patentových spisech, např. US 2010001424 „*Method for filling a foam mixture in a cavity of a metal mold and an apparatus for molding and mold*“, KR 20050006703 „*Device for filling modeling sand and method for fabricating mold using the same using only required amount of molding sand*“, JP 2002346698 „*Molding sand filling method and device for molding machine for flaskless-type horizontal-splitting mold*“. Tyto technologie jsou velice náročné na úpravu a přípravu práškového sypkého materiálu.

Dalším způsobem plnění tvarově složitějších forem práškovým sypkým materiálem je za použití odstředivé síly, kde díky rotaci formy je prášek vtlačen k vnějšímu okraji formy. Tento způsob plnění forem je popsán například v patentovém spisu JP 2002283317 „*Method filling powder in mold for molding*“. Tento způsob však nepopisuje plnění lisovací formy při výrobě víceplášťové trubky.

35

### Podstata vynálezu

Podstatou řešení je způsob a zařízení, kterým lze plnit sypkým materiálem lisovací formy při výrobě víceplášťových trubek. U této technologie výroby je nutné zajistit co možná nejmenší promísení sypkých materiálů, které tvoří jednotlivé pláště trubky. Tyto sypké materiály jsou dopravovány do lisovací formy separátně pomocí jedné plnicí hlavy, která se z části zasouvá do lisovací formy.

Plnicí hlava představuje zařízení, které je uvnitř, ve své svislé ose, rozděleno na mezikruží dělicí trubkou, přičemž na vnější části mezikruží se nachází rotační distribuční násypka a ve vnitřní části mezikruží se nachází distribuční kužel. Oba tyto prvky, tedy rotační distribuční násypka i distribuční kužel, jsou hladké nebo mohou být opatřeny aktivními prvky pro rovnoměrnou distribuci materiálu, které představuje například šnekovnice a/nebo žebra a/nebo zářez apod. Distribuční kužel je buď pasivní tj. statický nebo aktivní, tj. rotační dynamický, v obou případech je určen pro rovnoměrnou distribuci materiálů do formy.

Plnicí hlava je z horní části buď zcela otevřená nebo vybavena otvory pro plnění sypkým materiálem. Dělicí trubka prochází celou délkou plnicí hlavy a na její spodní části ji přesahuje. Dělicí trubka je vyrobena z jednoho kusu nebo je tvořena prstenci, které lze do sebe zasouvat – systém trubka v trubce nebo je vytvořena z materiálu, který umožňuje její složení. Dělicí trubka

55

může být vyrobena například z kovu, plastu, silikonu apod. Dělicí trubka definuje rozhraní mezi sypkými materiály.

5 Zařízení je navrženo jako stavebnicový systém, jehož podstatou je speciálně konstruovaná plnicí hlava. Stavebnicový systém zařízení umožňuje výměnu jednotlivých vnitřních částí, tak, aby odpovídaly plněnému materiálu například náhrada hladkého distribučního kužele za distribuční kužel s aktivními prvky. Plnicí hlava je po dobu plnění ve stacionární poloze nebo rotuje a po dokončení plnění je vysunuta ven z lisovací formy nebo po dobu plnění rotuje nebo je postupně vysouvána směrem vzhůru tak, že po skončení plnění je plně vysunuta ven z lisovací formy.

10 Řešení není náchylné na mechanické, granulometrické, morfologické a chemické vlastnosti sypkého materiálu. Způsob plnění umožňuje při výrobě víceplášťových trubek plnit lisovací formy více sypkými materiály současně, a umožňuje tak zautomatizovat celý proces jejich výroby. Takto automatizovaný proces přináší značné zvýšení produktivity a efektivity výrobního procesu.

### Objasnění výkresů

20 Obr. 1 představuje celkový pohled na zařízení, včetně řezu, kde je možno vidět detail rotačního distribučního kužele a rotační distribuční násypky, které jsou v tomto případě vybaveny žebry. Na obr. 2 je stejné zařízení, kde je na řezu možno vidět detail distribučního kužele a distribuční násypky, oba vybavené šnekovnicí. Na obr. 3 je možné vidět stejné zařízení, kde jsou na rotačním distribučním kuželi umístěny aktivní prvky, a to šnekovnice, a na rotační distribuční násypce žebra, přičemž dělicí trubka je vyrobena z prstenců, které lze zasunout jeden do druhého. Na obr. 4 je pak zachycen případ, kdy je distribuční kužel hladký bez aktivních prvků a trubka je složená z prstenců, které lze zasouvat jeden do druhého. Obr. 5 znázorňuje případ, kdy je dělicí trubka vyrobena jako skládací jeden kus. Obr. 6 pak představuje příklad uskutečnění 6, kdy se na obrázku nachází varianta se dvěma dělicími trubkami, třemi rotačními kužely a třemi distribučními místy.

### Příklady uskutečnění vynálezu

#### 35 Příklad 1

Zařízení pro plnění formy 1 na výrobu víceplášťových trubek, v tomto případě dvouplášťových, představuje plnicí hlava 2, která je uvnitř ve své svislé ose rozdělena na mezikruží, dělicí trubkou 3. Na vnější části mezikruží se nachází rotační distribuční násypka 4 s aktivními prvky a ve vnitřní části mezikruží se nachází rotační distribuční kužel 5 s aktivními prvky. Plnicí hlava 2 je shora opatřena otvory. Dělicí trubka 3 prochází ve svislé ose celou plnicí hlavou 2 a na jejím dolním konci z ní vystupuje.

45 Při plnění formy 1 je plnicí hlava 2 nastavena tak, aby viditelné části dělicí trubky 3 byly zasunuty dovnitř formy 1 tak, aby umožňovaly bezpečnou distribuci materiálů. Poté je z vnitřního plnicího místa 6, které představuje zásobník prvního materiálu, přiveden do plnicí hlavy 2 první materiál. První materiál je přiváděn na rotační distribuční kužel 5 s aktivními prvky, který svou rotací zajišťuje jeho rovnoměrnou distribuci do formy 1. Současně je z vnějšího plnicího místa 7, které představuje zásobník druhého materiálu, distribuován druhý materiál. Druhý materiál je přiváděn na rotační distribuční násypku 4 s aktivními prvky, která svou rotací zajišťuje jeho rovnoměrnou distribuci do formy 1.

Během plnění formy setrvává plnicí hlava 2 v klidu. Po naplnění formy 1, dle požadavků je zastaven tok materiálů z vnitřního plnicího místa 6 a vnějšího plnicího místa 7 a následně je

dělicí trubka 3 i s plnicí hlavou 2 vytažena úplně z formy 1 ven. V tomto případě je dělicí trubka 3 celistvá.

#### Příklad 2

5

Příklad 2 se od příkladu 1 odlišuje tím, že plnicí hlava 2 se během plnění formy 1 otáčí a rozvádí sypké materiály po obvodu lisovací formy 1. Rotující plnicí hlava 2 je během plnění plynule vysouvána ven z lisovací formy 1 tak, že v okamžiku dokončení plnění je z formy 1 zcela vysunuta.

10

#### Příklad 3

Příklad 3 se od příkladu 1 odlišuje tím, že je dělicí trubka 3 sestavena z jednotlivých prstencových segmentů z důvodu omezení manipulačního prostoru pod hlavou 8 lisu. Postup plnění formy 1 shodný s příkladem 1 pouze s tím rozdílem, že plnicí hlava 2 je umístěna nad formu 1 ze strany, poté je segmentová část dělicí trubky 3 vysunuta a následně zasunuta do formy 1, poté je započat proces plnění a po naplnění jsou segmentové části dělicí trubky 3 do sebe zasunuty a celá plnicí hlava je umístěna mimo pracovní prostor hlavy 8 lisu. V tomto případě do sebe jednotlivé prstencové segmenty zapadají na základě systému „trubka v trubce“.

20

#### Příklad 4

Příklad 4 se odlišuje od příkladu 3 tím, že rotační distribuční kužel 5 s aktivními prvky je nahrazen hladkým statickým distribučním kuželem 9 a první vnitřní plnicí místo 6 se nachází v ose plnicí hlavy 2 přímo nad hladkým statickým distribučním kuželem 9.

25

#### Příklad 5

Příklad 5 se od příkladu 3 a 4 odlišuje tím, že prstencové segmenty dělicí trubky 3 jsou vyrobeny ze silikonu v jednom, do sebe zapadajícím, kuse.

30

#### Příklad 6

Příklad 6 se od předchozích příkladů odlišuje tím, že plnicí hlava 2 je uvnitř rozdělena na tři mezikruží dvěma dělicími trubkami 3, přičemž nad každým mezikružím se nachází rotační distribuční kužel 5, tedy rotační distribuční kužely 5 jsou umístěny nad sebou. V tomto případě dochází k navýšení počtu vnějších plnicích míst 7. Součástí zařízení v tomto případě není rotační distribuční násypka 4.

40

#### Průmyslová využitelnost

Toto zařízení je určeno pro širokou škálu sypkých materiálů s různými mechanickými, granulometrickými, morfologickými a chemickými vlastnostmi. Rotační distribuční násypka a distribuční kužel lze použít nejen pro plnění suchých a dobře tekoucích sypkých materiálů, ale také pro distribuci velmi kohezivních a netekoucích materiálů do velmi úzkých prostor lisovací formy. Způsob je určen pro plnění lisovací formy více sypkými materiály současně při výrobě víceplášťových trubek s možností úplné automatizace plnicího procesu. Takto automatizovaný proces přináší značné zvýšení produktivity a efektivity výrobního procesu.

50

55

## PATENTOVÉ NÁROKY

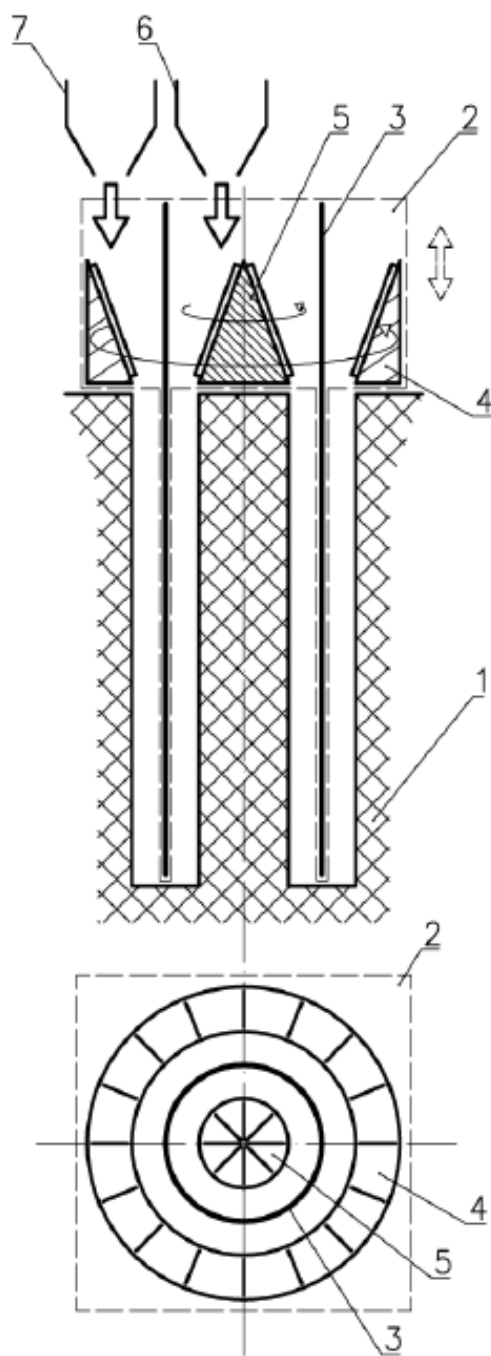
- 5 1. Způsob plnění lisovací formy při výrobě víceplášťových trubek, **vyznačující se tím**, že se do formy (1) zavede plnicí hlava (2) a nastaví se tak, aby viditelné části její nejméně jedné dělicí trubky (3), která vymezuje mezikruží uvnitř plnicí hlavy (2), byly zasunuty dovnitř formy (1), poté se na nejméně jeden rotační distribuční kužel (5) umístěný v plnicí hlavě (2) přivede z vnitřního plnicího místa (6) první materiál, který je distribuován rotačním pohybem distribučního kužele (5) rovnoměrně do formy (1), současně se do vnější části mezikruží přivede 10 z nejméně jednoho vnějšího plnicího místa (7) další materiál, který je rovnoměrně distribuován do téže formy (1), přičemž po naplnění formy (1) se zastaví tok materiálů a plnicí hlava (2) s dělicí trubkou (3) se odstraní z formy (1).
- 15 2. Způsob plnění lisovací formy při výrobě víceplášťových trubek podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že je forma (1) plněna rotačním pohybem plnicí hlavy (2), která je z formy (1) plynule vysouvána, oba tyto pohyby rovnoměrně distribuují oba přiváděné materiály po obvodu lisovací formy (1).
- 20 3. Způsob plnění lisovací formy při výrobě víceplášťových trubek podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se každý další materiál distribuuje z každého dalšího vnějšího plnicího místa (7) na rotační násypku (4), která je umístěna ve vnější části mezikruží, a je jejím rotačním pohybem rovnoměrně distribuován do téže formy (1).
- 25 4. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že představuje plnicí hlavu (2), která je uvnitř ve své svislé ose rozdělena na mezikruží nejméně jednou dělicí trubkou (3), která prochází ve svislé ose celou plnicí hlavou (2) a na jejím dolním konci z ní vystupuje, přičemž ve vnitřní části mezikruží se nachází nejméně jeden rotační distribuční kužel (5) nebo nejméně jeden statický distribuční kužel (9).
- 30 5. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že se ve vnější části mezikruží nachází nejméně jedna rotační distribuční násypka (4).
- 35 6. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že plnicí hlava (2) je ve své horní části zcela otevřená nebo opatřená otvory.
7. Zařízení k provádění způsobu podle nároků 4 a 5, **vyznačující se tím**, že rotační distribuční násypka (4), rotační distribuční kužel (5) a statický distribuční kužel (9) jsou vybaveny aktivními prvky nebo jsou hladké, přičemž jejich počet odpovídá počtu vytvořených mezikruží.
- 40 8. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že aktivní prvky představuje šnekovnice a/nebo žebra a/nebo zářez.
- 45 9. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že dělicí trubka (3) je celistvá nebo složená z jednotlivých do sebe zapadajících prstencových segmentů nebo je ze spojených prstencových segmentů.

6 výkresů

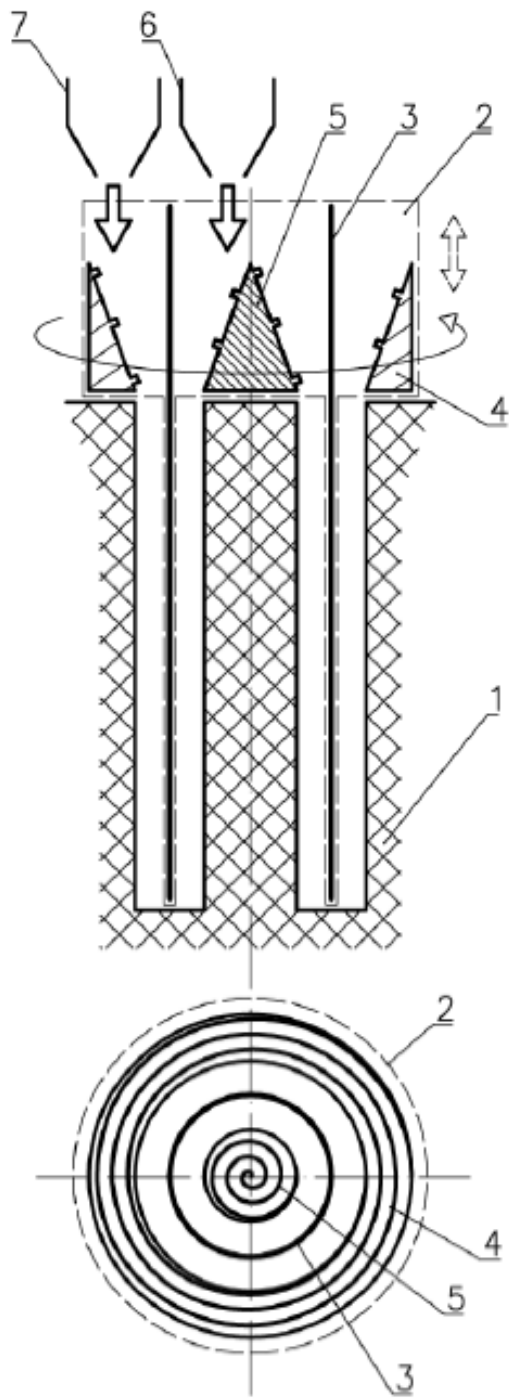
## Seznam vztahových značek

- 1 – forma
- 2 – plnicí hlava
- 3 – dělicí trubka
- 4 – rotační distribuční násypka

- 5 – rotační distribuční kužel
- 6 – vnitřní plnicí místo
- 7 – vnější plnicí místo
- 8 - hlava lisu
- 9 – statický distribuční kužel

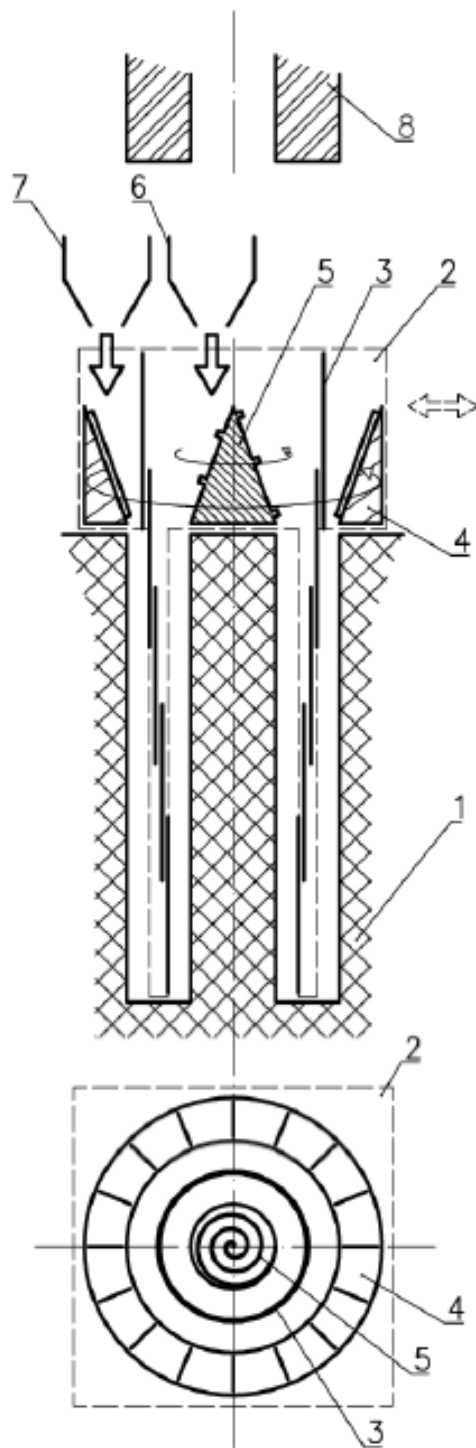


Obr. 1

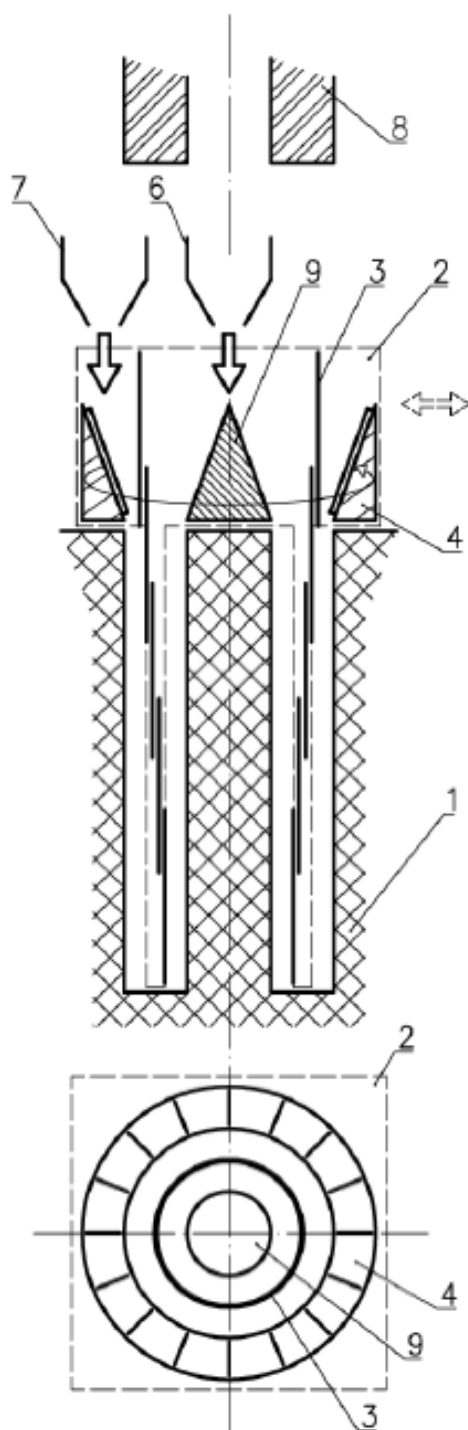


Obr. 2

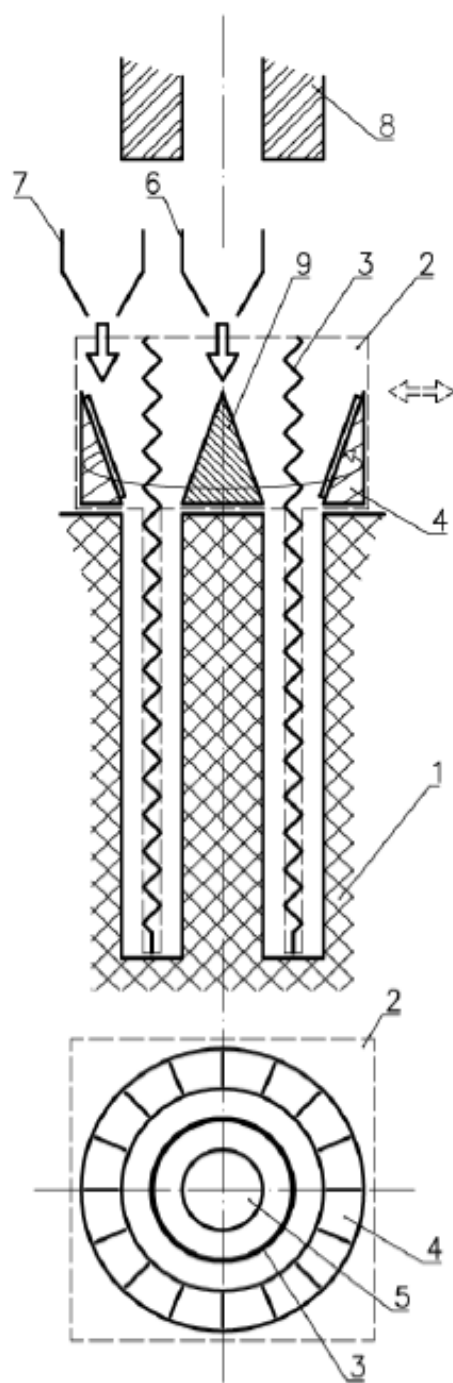




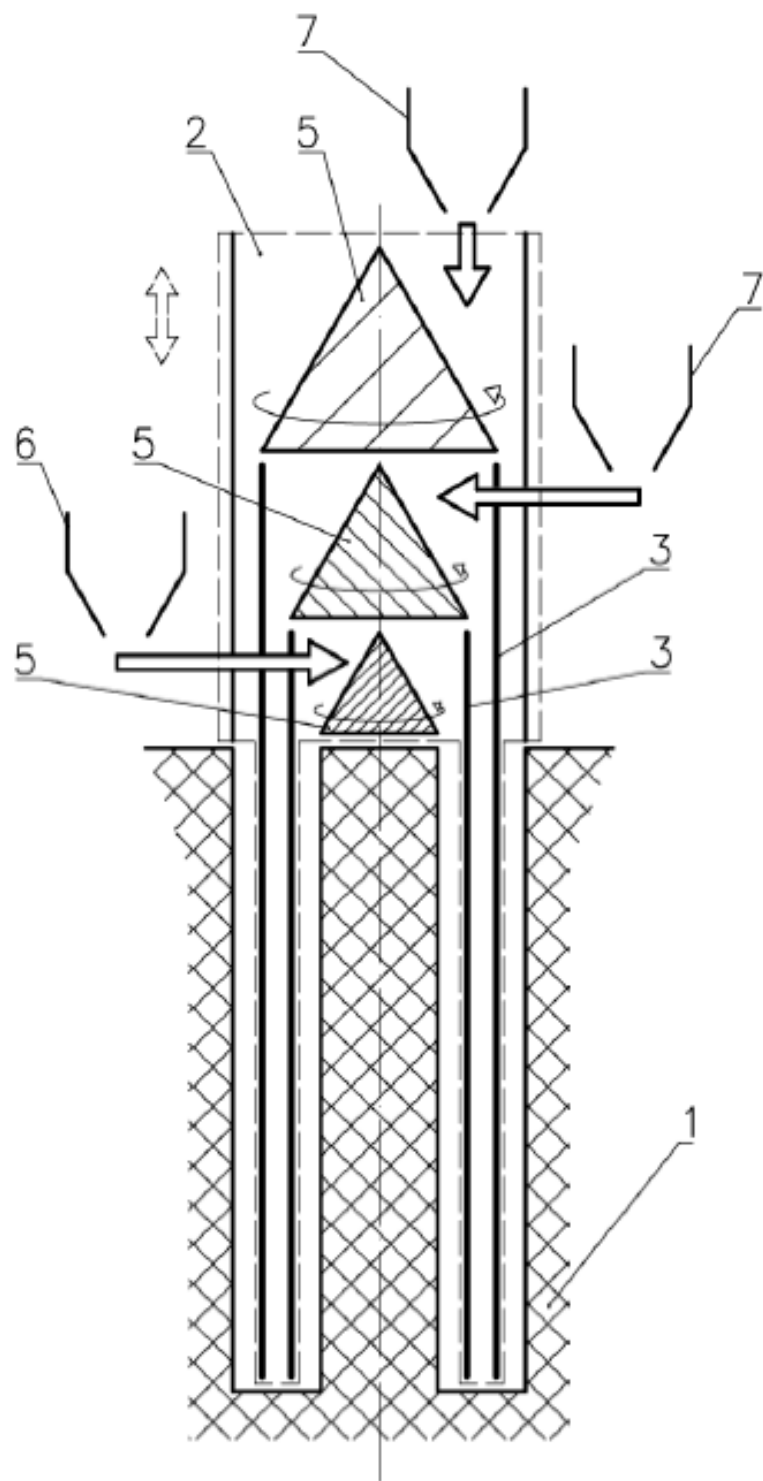
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6