

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

308 091

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

B02C 2/00 (2006.01)
B02C 2/02 (2006.01)
B02C 2/04 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-65**
(22) Přihlášeno: **08.02.2018**
(40) Zveřejněno: **02.01.2020**
(Věstník č. 1/2020)
(47) Uděleno: **20.11.2019**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **02.01.2020**
(Věstník č. 1/2020)

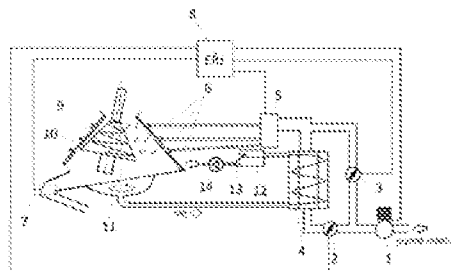
(56) Relevantní dokumenty:
WO 201614860 A1; RU 2621560 C1; CN 203577953U U; US 2004035967 A1; GB 2249375 B1.

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

(72) Původce:
doc. Ing. Aleš Slíva, Ph.D., Václavovice, CZ
Adam Kubínek, Ostrava, Moravská Ostrava, CZ

(54) Název vynálezu:
**Zařízení pro úpravu materiálu kuželovým
drtičem**

(57) Anotace:
Zařízení pro úpravu materiálu kuželovým drtičem (10) sestává z fluidizačního okruhu, kuželového drtiče (10), okruhu pro využití odpadního tepla z drcení a ovládacího systému. Fluidizační okruh je napojen na kuželový drtič (10) s nejméně třemi vstupy (15, 16, 17) pro plynné médium, dále napojeného na okruh pro využití odpadního tepla z drcení a dále napojeného na ovládací systém. Kuželový drtič (10) je napojen na fluidizační okruh přes vstupy (15, 16, 17) pro plynné médium. Kuželový drtič (10) je na okruh pro využití odpadního tepla napojen přes sběrnou vanu (11) oleje, umístěnou v prostoru pod kuželem drtiče (10). Na ovládací systém je kuželový drtič (10) napojen optickým senzorem (7) pro monitorování jevů při drcení. Okruh pro využití odpadního tepla z drcení je propojen s fluidizačním okruhem, přičemž propojení je realizováno tepelným výměníkem (4). Ovládací systém je napojen na fluidizační okruh, kuželový drtič a okruh pro využití odpadního tepla z drcení.



CZ 308091 B6

Zařízení pro úpravu materiálu kuželovým drtičem

Oblast techniky

5

Vynález spadá do oblasti úpravnictví a týká se konstrukčních úprav kuželového drtiče pro zlepšení jeho funkcí a analýzu jeho chodu.

10 Dosavadní stav techniky

V současné době jsou kuželové drtiče využívány k drcení středně hrubého materiálu pro procesní zpracování zejména vytěženého materiálu. Tento typ drtiče rozmělnuje nelepivý a středně tvrdý materiál tlakem a roztíráním mezi excentricky umístěným válcovým nebo kuželovým rotorem v
15 rýhované kónické pracovní komoře. Kužel, kromě otáčení, vykonává planetární pohyb, tj. odvaluje se po stěně komory. Zdokonalování konstrukce kuželových drtičů nebylo dlouhodobě řešeno.

V současné době jsou známy různé konstrukce kuželových drtičů jako je například RU 2621560, kde konstrukce minimalizuje vibrace pomocí originálního řešení tlumících prvků a odvodu
20 drceného materiálu do vnitřní střední části drtiče, kde tento materiál propadáva.

Neméně zajímavé řešení je prezentováno ve spise SE 1650272, který se zabývá úpravou povrchu samotných kuželů v drtiči. V tomto případě je povrch kužele opatřen výstupky různé
25 definovaného tvaru a umožňuje vhodným způsobem drtit materiál a nastavovat velikost drticí frakce.

Další konstrukční řešení je uvedeno v patentu WO 2016148607 (A1), kde se jedná o vylepšení těsnicího systému izolace vnitřní pracovní oblasti, která je naplněna olejovou mlhou. Těsnicí
30 systém kuželového drtiče je opatřen elastickým těsnicím límcem a konstrukcí pro připevnění k vnitřnímu kuželu a prstencové podpěře vnitřního kužele. Manžeta těsnicí konstrukce má několik konstrukčních variant a dokonale zabráňuje vniknutí pevných částic, přičemž dovoluje vnitřnímu kuželi realizovat rotační a kývavý pohyb. Hlavním benefitem tohoto řešení je snížení ztrát spojených s opotřebením pohyblivých částí stroje a snížení nákladů na údržbu.

35

Podstata vynálezu

Vynález řeší změnu konstrukce zařízení komplexně, včetně přídatných zařízení pro fluidizaci
40 materiálu.

Konstrukce kuželového drtiče je oproti současnému stavu techniky doplněna o možnost fluidizace drceného materiálu pomocí plynného média, jehož aplikace umožňuje nadnášení
45 přiváděného materiálu a tím jeho rovnoměrnější podrcení do jednotlivých frakcí.

Kuželový drtič má ve svém plášti polohově upravené vstupy (s tryskami) pro plynné médium, které jsou různého průměru - pro velké, střední a malé zrna. Tyto vstupy pro plynné médium jsou napojeny na vzduchovody, které jsou napojeny na elektronicky ovládaný rozdělovač objemu
50 plynného média. Toto plynné médium je do soustavy vháněno kompresorem přes přepínací ventil okruhu s tepelnou úpravou nebo přes přepínací ventil okruhu bez tepelné úpravy a dále postupuje do tepelného výměníku, který je potrubím spojen s rozdělovačem objemu plynného média.

Je rovněž důležité, že kužel drtiče je vybaven tepelnými trubicemi, které jsou určeny pro úpravu vlhkosti drceného materiálu – vysoušení.

55

Teplo vznikající v prostoru drtiče je pak také možno využít v případě, že je přepínací ventil okruhu s tepelnou úpravou otevřen, pak je toto teplo odváděno olejem z prostoru pod kuželem, kde je sběrná olejová vana, ze které je třením ohřátý olej odváděn do tepelného výměníku. V tepelném výměníku pak olej předává svou tepelnou energii plynnému médiu, které do něj
 5 proudí přes otevřený přepínací ventil okruhu s tepelnou úpravou. Po průchodu tepelným výměníkem je olej odváděn do zásobníku oleje a přes olejový filtr a čerpadlo k ložiskům a ozubeným převodům kuželového drtiče.

Dále je důležité, že děje v prostoru pro odvod materiálu z prostoru kužele, jsou monitorovány optickým senzorem, který je řízen elektronickou řídicí jednotkou. Elektronická řídicí jednotka, také upravuje tlak plynného média ve vzduchovodech fluidizačního okruhu. Elektronická řídicí jednotka rovněž ovládá elektronicky ovládaný rozdělovač objemu plynného média, který upravuje objem plynného média pro jednotlivé sekce drcení a také řídí počet otáček kompresoru.

Pro účely této přihlášky se plynným médiem rozumí zejména vzduch. Polohová úprava výpustí pak znamená jejich rozmístění a také úhel jejich sklonu na vnějším plášti drtiče. Akčními členy systému jsou: kompresor, rozdělovač objemu plynného média. Tepelná trubice (heatpipe) dokáže přenášet velké tepelné výkony při zachování malého rozdílu teplot. Přenos tepla v ní je založen na odpařování a kondenzaci (<https://cs.wikipedia.org/wiki/Heatpipe>)

Hlavním benefitem tohoto systému je možnost procesní úpravy podrceného materiálu (úprava vlhkosti materiálu, fluidizace materiálu za účelem zrovnoměnění podrceného zrna apod.). Proces drcení je účinnější a hospodárnější. Aplikací fluidizačního procesu dochází ke snížení energetické náročnosti mlecího mechanismu. Zařízení je uzpůsobeno i k využití odpadního tepla, které
 25 produkuje proces drcení pro ohřívání plynného média, které je přiváděno do prostoru pracovní komory kužele.

Objasnění výkresů

Na obrázku 1 se nachází schematicky znázorněný pohled na celý systém. Obrázek 2 znázorňuje detail prostoru pracovní komory kuželového drtiče.

Příklady uskutečnění vynálezu

Příklad 1

V úpravě je instalován kuželový drtič 10 vybavený vzduchovody 6 ústícími do vstupů 15, 16, 17 pro plynné médium určený pro různé frakce drcení materiálu. Vstupy 15, 16, 17 pro plynné médium mají různý průměr, který odpovídá průměru příslušného vzduchovodu 6 a zrnitostní frakci, pro kterou jsou určeny. Plynné médium je vháněno do sestavy kompresorem 1 tlakového plynného média, přes přepínací ventil 2 okruhu s tepelnou úpravou, přepínací ventil 3 pro okruh bez tepelné úpravy je v tomto případě uzavřen a dále je potrubím vedeno do tepelného výměníku 4, odkud je odváděno přes elektronicky ovládaný rozdělovač 5 objemu plynného média do vzduchovodů 6.

Část tepla vznikající drcením materiálu, je odebírána z prostoru pod drticím kuželem 10 olejem, který se hromadí ve sběrné vaně 11 oleje, ze které je tento třením ohřátý olej odváděn do tepelného výměníku 4. V tepelném výměníku 4 předává olej svou tepelnou energii procházejícímu plynnému médiu dodávanému kompresorem 1 tlakového plynného média. Olej je dále veden do zásobníku 12 oleje, kde je přes olejový filtr 13, čerpadlem 14 distribuován k ložiskům a ozubeným převodům kuželového drtiče 10.

Kužel kuželového drtiče 10 je opatřen tepelnými trubicemi 9, které přivádí další část tepla vzniklého třením mezi kuželem kuželového drtiče 10 a materiálem, z oblasti drcení malého zrna do oblasti drcení velkého zrna a tím pozitivně upravují vlhkost drceného materiálu od samého začátku drcení, kde tření mezi kuželem kuželového drtiče 10 a velkým zrnem není tak velké.

5

Drcení materiálu je realizováno pomocí kužele kuželového drtiče 10. Vstupy 15, 16 a 17 pro plynné médium, které jsou polohově upraveny pro velké, střední a malé zrna, čeří drcený materiál a pozdržují ho v drticím prostoru v jednotlivých sekcích. Vstupy 15 pro plynné médium, určené pro velké zrna, mají největší úhel od vodorovné roviny vnějšího pláště kuželového drtiče 10 a tím udržují, při stejném objemu vzduchu, větší a těžší částice drceného materiálu v této sekci. V dalších sekcích se úhel úklonu ostatních vstupů 16, 17 pro plynné médium zmenšuje a to tak, aby menší velikost a hmotnost zrn neměla negativní vliv na funkčnost celého zařízení.

10

Elektronická řídicí jednotka 8 je propojena s optickým senzorem 7 monitorujícím děje na výstupu z pracovního prostoru kužele drtiče a upravuje prvky akčních členů, dle potřeby výroby. Elektronická řídicí jednotka 8 je napojena na kompresor 1 tlakového plynného média a ovládá jeho otáčky, dále je napojena na elektronicky ovládaný rozdělovač 5 objemu plynného média, kde řídí množství plynného média pro jednotlivé sekce drcení. Elektronická řídicí jednotka 8 rovněž ovládá přepínací ventily 2, 3 okruhu s tepelnou úpravou a okruhu bez tepelné úpravy.

15

Vzduchovody 6 mají různý průměr, aby byla zajištěna rovnoměrná distribuce tlaku v tryskách vstupů 15, 16, 17 pro plynné médium. Zařízení v tomto případě provádí drcení materiálu s fluidizací a s regulací teploty.

20

Příklad 2

25

Příklad 2 se od příkladu 1 liší tím, že je uzavřen přepínací ventil 2 okruhu s tepelnou úpravou, otevřen zůstává přepínací ventil 3 okruhu bez tepelné úpravy. V tomto případě není kompresorem 1 tlakového plynného média přiváděné plynné médium ohříváno. Zařízení v tomto případě provádí drcení materiálu s fluidizací a bez regulace teploty.

30

Příklad 3

35

Příklad 3 se od předchozích příkladů odlišuje tím, že elektronická řídicí jednotka 8 nastaví nouzový chod zařízení, tedy kompresor 1 nevhání vzduch do žádného z okruhů, oba přepínací ventily 3, 2 okruhů s tepelnou úpravou i bez tepelné úpravy jsou uzavřeny. V zařízení se realizuje pouze drcení materiálu kuželem drtiče 10. Optickým senzorem 7 je monitorován děj v prostoru kužele drtiče 10. Tento režim je spuštěn v případě poruchy jakéhokoliv členu, který upravuje výsledné zrna plynným médiem ve vybraném režimu. V tomto případě je plynným médiem vzduch.

40

Průmyslová využitelnost

45

Zařízení je využitelné v úpravnictví, zejména tam, kde se užívají průmyslové kuželové drtiče. Tento typ drtiče je také možné využít i v laboratorních podmínkách.

50

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení pro úpravu materiálu kuželovým drtičem (10), **vyznačující se tím**, že sestává z

55

fluidizačního okruhu napojeného na kuželový drtič (10) s nejméně třemi vstupy (15, 16, 17) pro plynné médium, dále napojeného na okruh pro využití odpadního tepla z drcení a dále napojeného na ovládací systém,

5

kuželového drtiče (10) s nejméně třemi vstupy (15, 16, 17) pro plynné médium, který je napojen na fluidizační okruh, přičemž propojení je realizováno přes vstupy (15, 16, 17) pro plynné médium, dále okruhu pro využití odpadního tepla, přičemž toto propojení je realizováno přes sběrnou vanu (11) oleje umístěnou v prostoru pod kuzelem drtiče (10) a dále ovládacího systému, přičemž toto propojení je realizováno optickým senzorem (7) pro monitorování jevů při drcení,

10

okruhu pro využití odpadního tepla z drcení, který je propojen sběrnou vanou (11) oleje s kuželovým drtičem (10) a dále je propojen s fluidizačním okruhem, přičemž propojení je realizováno tepelným výměníkem (4) a

15

ovládacího systému, který je napojen na fluidizační okruh, kuželový drtič a okruh pro využití odpadního tepla z drcení.

20

2. Zařízení pro úpravu materiálu kuželovým drtičem (10) podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že fluidizační okruh se skládá z kompresoru (1) tlakového plynného média napojeného na přepínací ventil (2) okruhu s tepelnou úpravou a přepínací ventil (3) okruhu bez tepelné úpravy, dále je součástí okruhu tepelný výměník (4) napojený na přepínací ventil (2) okruhu s tepelnou úpravou, který je dále napojen na elektronicky ovládaný rozdělovač (5) objemu plynného média, na který je napojena i větev s přepínacím ventilem (3) okruhu pro úpravu bez tepelné úpravy, elektronicky ovládaný rozdělovač (5) objemu plynného média je dále napojen na vzduchovody (6) různých průměrů, které jsou však shodné s průměry vstupů (15, 16, 17) pro plynné médium, do kterých ústí, tyto vstupy (15, 16, 17) pro plynné médium jsou umístěny ve vnějším plášti kuželového drtiče (10).

25

30

3. Zařízení pro úpravu materiálu kuželovým drtičem (10) podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že vstupy (15, 16, 17) pro plynné médium jsou různého průměru a dále mají různý úhel úklonu, pod kterým jsou umístěny ve vnějším plášti kuželového drtiče (10), přičemž každý ze vstupů (15, 16, 17) pro plynné médium odpovídá svými rozměry příslušnému typu a velikosti zrna.

35

4. Zařízení pro úpravu materiálu kuželovým drtičem (10) podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že vstupy (15, 16, 17) pro plynné médium se stejnými rozměry a úhlem úklonu jsou ve vnějším plášti kuželového drtiče (10) rozmístěny do zón pro malé, střední a velké zrna.

40

5. Zařízení pro úpravu materiálu kuželovým drtičem (10) podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že kužel drtiče (10) je vybaven tepelnými trubicemi (9) pro úpravu vlhkosti drceného materiálu.

45

6. Zařízení pro úpravu materiálu kuželovým drtičem (10) podle předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že okruh pro využití odpadního tepla z drcení se skládá ze sběrné vany (11) oleje ohřátého odpadním teplem z drcení, která je umístěna v prostoru pod kuzelem drtiče (10) a je propojena s tepelným výměníkem (4), odkud je olej odváděn do zásobníku (12) oleje a dále přes filtr (13) a čerpadlo (14) k ložiskům a ozubeným převodům kuželového drtiče (10).

50

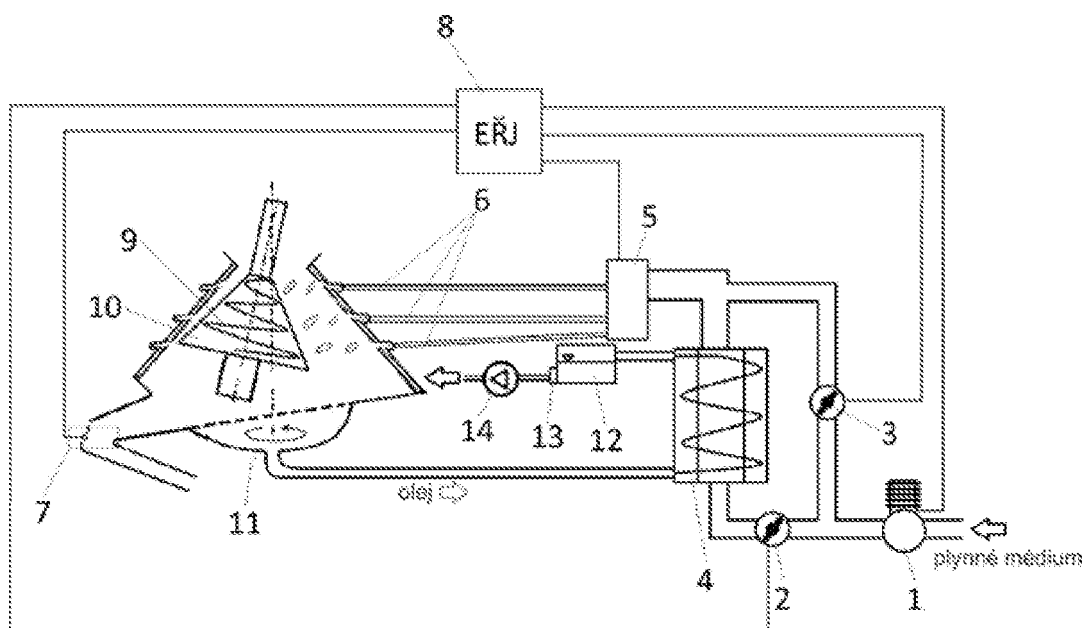
7. Zařízení pro úpravu materiálu kuželovým drtičem (10) podle předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že ovládací systém se skládá z nejméně jednoho optického senzoru (7) pro monitorování jevů při drcení, umístěného v pracovním prostoru drtičího kužele, který je napojen na elektronickou řídicí jednotku (8), pro ovládání elektronicky ovládaného rozdělovače (5)

objemu plynného média, kompresor (1) a přepínací ventily (2, 3) okruhů s tepelnou úpravou a okruhu bez tepelné úpravy.

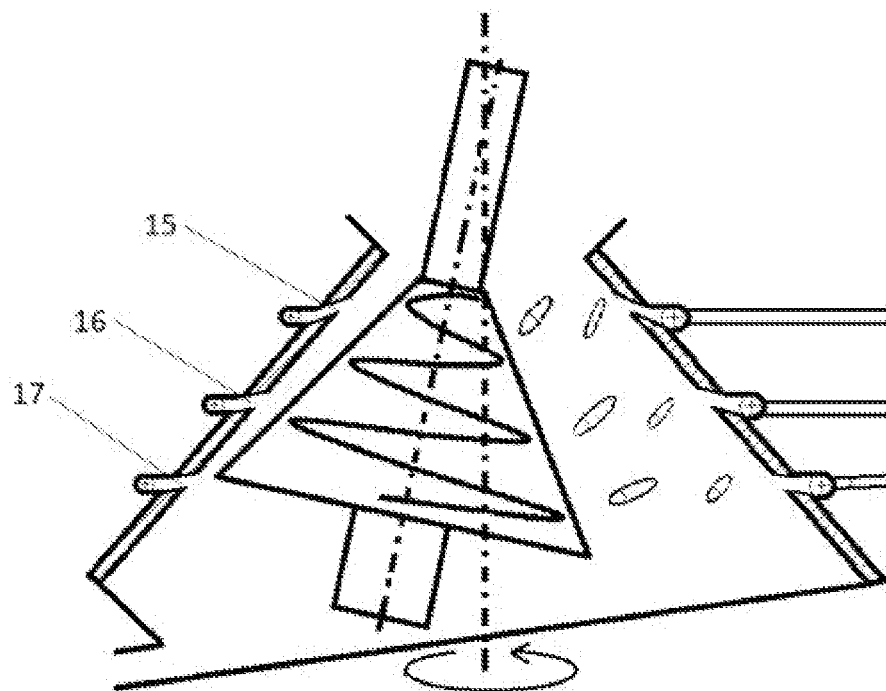
1 výkres

Seznam vztahových značek

- 1 – kompresor tlakového plynného média
- 2 – přepínací ventil okruhu s tepelnou úpravou
- 3 – přepínací ventil okruhu bez tepelné úpravy
- 4 – tepelný výměník
- 5 – elektronicky ovládaný rozdělovač objemu plynného média
- 6 – vzduchovody okruhů pro velké, střední a malé zrnitostní frakce
- 7 – optický senzor
- 8 – elektronická řídicí jednotka
- 9 – tepelná trubice (HeatPipe)
- 10 – kuželový drtič
- 11 – sběrná vana oleje pod kuželovým drtičem 10
- 12 – zásobník oleje
- 13 – filtr oleje
- 14 – olejové čerpadlo
- 15, 16, 17 – vstupy pro plynné médium: 15 pro velké zrno; 16 pro střední zrno; 17 pro malé zrno



Obr. 1



Obr. 2