

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

24925

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:
B61C 15/10 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2012 - 26936**
(22) Přihlášeno: **02.11.2012**
(47) Zapsáno: **11.02.2013**

(73) Majitel:
TRIBOTEC, spol. s r.o., Praha, CZ

(72) Původce:
Vašíček Jaroslav Ing., Brno, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing. Dobroslav Musil, Cejl 38, Brno, 60200

(54) Název užitého vzoru:
Pískovací ústrojí pro pískovací zařízení kolejových vozidel

CZ 24925 U1

Pískovací ústrojí pro pískovací zařízení kolejových vozidel

Oblast techniky

Pískovací ústrojí pro pískovací zařízení kolejových vozidel, které obsahuje zásobník písku a dávkovač písku, přičemž k výstupu z dávkovače písku je připojeno potrubí přívodu písku k pojezdovému kolu vozidla.

Dosavadní stav techniky

Kolejová vozidla využívají k zabránění prokluzu hnacích kol při rozjezdu a zvláště při brzdění pískovacích zařízení, která sypou do místa styku povrchu kolejnice a obvodu kola vhodný posypový materiál ke zvýšení součinitele tření na úroveň, při které je zabráněno prokluzování. Předepsaným posypovým materiálem je obecně křemenný písek vhodné zrnitosti a obsahem SiO_2 větším, než 95 %.

Moderní motorová kolejová vozidla jsou vybavena automatickými zařízeními, jejichž ovládání je spřaženo s regulačním zařízením trakce vozidla, které přijímá signály protiskluzové ochrany, vyhodnocuje je a vysílá impulsy spouští a ukončuje sypání písku. Uzávěry zásobníků písku, které spouštějí sypání, jsou tvořeny elektricky ovládanými mechanickými klapkami, šoupátky, rotačními podávacími prostředky, nebo pneumatickými uzávěry sifonového typu, které zajišťují uzavření výstupu ze zásobníku v době, kdy posyp není vyžadován.

V situacích, které vyžadují posyp, je důležité přivést na kolejnici jen takové množství písku, které by zabránilo prokluzu. Přbytek písku představuje značnou zátěž životního prostředí, neúčinné zvýšení nákladů na vlastní posypový materiál a v případě pouliční tramvajové dopravy i na jeho následné odstranění při údržbě vozovky. Navíc u železniční dopravy může nadměrné množství písku, které je na kolejnici zbytečně vysypáno, způsobit ztrátu elektrického kontaktu mezi kolem lokomotivy nebo motorového vozu a hlavou kolejnice. I při krátkodobém přerušení elektrického spojení tak může dojít ke zkreslení signálů generovaných zabezpečovacími zařízeními a tím k poruchám vážně ohrožujícím spolehlivost železničního provozu. Například zařízení podle CZ-U1-19312 výhodně minimalizuje množství písku pomocí zkrácení prodlevy mezi povellem k zahájení pískování a okamžikem, kdy se písek dostane mezi kolo a kolejnici. K tomu je bezprostředně za dávkovač písku přiveden v době pískování do dopravního potrubí tlakový vzduch, kterým je zabezpečena téměř okamžitá a co nejrychlejší doprava potřebného množství písku na kolejnici.

Bezpodmínečně nutná je spolehlivost pískovacího zařízení. Ta je zařízeními podle dosavadního stavu techniky řešena sledováním dostatečného množství posypového materiálu v zásobníku tažného vozu, spolehlivostí otevírání výstupu posypového materiálu ze zásobníku a sledováním funkce zdroje tlakového vzduchu, pokud jej zařízení využívá. Tím je ovšem výsledný efekt zařízení, tedy dopravení posypového materiálu k pojezdovému kolu, ověřen jen nepřímě. Přitom důvodem způsobujícím špatnou funkci může být nejen porucha nebo ucpání uzávěru zásobníku, případně absence tlakového vzduchu, ale i neprůchodnost trubice dopravující posypový materiál k pojezdovému kolu způsobená například vytvořením námrazků na ústí hubice při poruše funkce jejího vyhřívání. Pokud některá známá zařízení směřují k řešení tohoto problému, tedy úplné kontrole dopravy písku pod kolo, jsou velmi složitá, tedy drahá a přitom zřejmě ne zcela spolehlivá.

Podstata technického řešení

Cílem tohoto technického řešení je odstranit, nebo alespoň podstatně zmírnit, nedostatky dosavadního stavu techniky. Tedy navrhnout prostředky, kterými by bylo možné dokonaleji zjistit, zda se posypový materiál dopravuje až mezi pojezdové kolo a povrch kolejnice.

Cíle tohoto technického řešení je dosaženo pískovacím ústrojím pro pískovací zařízení kolejových vozidel, jehož podstatou je to, že za výstupem z dávkovače písku je ve vstupní části potrubí přívodu písku uspořádán snímač přítomnosti pohybujícího se písku. Zaznamenání pohybu písku v trubici svědčí o tom, že je přiváděno příslušné množství tlakového vzduchu, že je v zásobníku písek a dopravuje se do potrubí přívodu písku a že je jeho trubice i s výstupní pískovací hubicí průchodná, což je bezpečná informace o tom, že písek je pod kolo vozidla dopravován.

Výhodné je použít jako snímač přítomnosti pohybujícího se písku kapacitní snímač pro jeho spolehlivost.

K potrubí přívodu písku je v oblasti mezi výstupem z dávkovače písku a místem připojení snímače přítomnosti pohybujícího se písku připojen vstup tlakového vzduchu, který významně zkracuje dobu mezi vydáním impulsu k sypaní a přivedením písku na kolejnici.

S výhodou dávkovač písku obsahuje sifonový uzávěr písku, k němuž je připojen vstup tlakového vzduchu, nebo dávkovač obsahuje pohyblivý mechanicky poháněný dávkovací prostředek. V obou případech zajišťuje snímač přítomnosti pohybujícího se písku podle tohoto technického řešení prakticky bezpečnou informaci o dopravě písku až na kolejnici pod kolo vozidla.

Objasnění výkresů

Zařízení podle tohoto technického řešení je schematicky znázorněno na výkresech, kde je zobrazen na obr. 1 svislý řez pískovacím ústrojím v přednostním provedení vedený kolmo na osu pojezdového kola a na obr. 2 detail zapojení dávkovače v alternativním provedení v zobrazení analogickém k obr. 1.

Příklady uskutečnění technického řešení

Tažná kolejová vozidla, zvláště moderní lokomotivy a motorové vozy železniční nebo tramvajové, jsou opatřena zařízeními k sypaní posypového materiálu na kolejnice do míst kontaktu kolejnic s pojezdovými koly. Účelem těchto zařízení je krátkodobě zvýšit součinitel tření mezi pojezdovým kolem tažného vozidla a povrchem kolejnice v době rozjezdu vozidla, resp. v době většího zrychlení vozidla, nebo naopak v době jeho intenzivního brzdění.

Zařízení je dále popisováno na příkladném provedení pro lokomotivy nebo železniční motorové vozy, dále vozidla, která jsou obvykle vybavena standardním zdrojem tlakového vzduchu a jeho rozvodem a elektrickým systémem. Je zřejmé, že zařízení podle tohoto technického řešení je využitelné i pro motorové tramvajové vozy za předpokladu, že jsou již vybaveny kompresorem nebo dmychadlem s příslušnými parametry dodávaného objemu a výstupního tlaku vzduchu a rozvodem tlakového vzduchu, například v kombinaci se známým systémem mazání okolků.

Příkladné řešení pískovacího zařízení podle tohoto technického řešení využívá standardního systému elektrického a tlakovzdušného. To je umožněno tím, že požadavky na množství a tlak vzduchu i příkon elektrické energie nutný pro provoz pískovacího zařízení jsou nízké a v podstatě zanedbatelné vzhledem k dimenzování těchto standardních systémů.

Na obr. 1 je znázorněno schematicky jedno pískovací ústrojí 1 pískovacího zařízení určeného pro obsluhu železniční lokomotivy. Pískovací zařízení železniční lokomotivy obvykle obsluhuje v jednom směru jízdy čtyři pojezdová kola 2 dvou neznázorněných hnacích náprav vozidla, je tedy v příkladném provedení tvořeno čtyřmi paralelně uspořádanými identickými pískovacími ústrojími 1 obsluhujícími obě kolejnice 3.

Příkladné provedení pískovacího ústrojí 1 obsahuje zásobník 11 s posypovým materiálem, kterým je nejčastěji křemičitý písek vhodné zrnitosti o malé vlhkosti. K udržování suchého stavu písku je uvnitř zásobníku 11 umístěna neznázorněná známá komora, v níž je umístěn elektrický ohřívací prostředek. Komora je připojena ke zdroji tlakového vzduchu, který po průchodu kolem ohřívacího prostředku vystupuje perforovanou stěnou komory do objemu písku uloženého v zásobníku 11 a udržuje jej v suchém a tedy sypkém stavu.

Zásobník 11 má trychtýřovité dno s otvorem 111, který ústí do dávkovače 4, který je sám o sobě znám. V jeho tělese 41 je svislá zužující se dutina 42, která v nejnižší oblasti mění svůj směr a směřuje nejdříve šikmo vzhůru, načež se znovu obrací směrem dolů. Vytváří tak známý sifonový uzávěr s hrází 43. Do dolní části dutiny sifonového uzávěru vstupuje v podstatě v tangenciálním směru vzhledem k oblouku tvořícímu dno sifonového uzávěru a k dráze písku ve směru jeho pohybu dávkovací tryska 44 připojená kanálem 441 dávkovacího vzduchu k dávkovacímu redukčnímu ventilu 45 neznázorněného zdroje tlakového vzduchu. Dávkovací tryska 44 je podélně přestavitelná vzhledem k dutině sifonu a polohu ústí dávkovací trysky 44 lze tedy měnit, přičemž po nastavení je dávkovací tryska 44 ve zvolené poloze zajištěna.

Ve spodním čele tělesa 41 dávkovače 4 ústí vývod 46 sifonového uzávěru do potrubí 5 přívodu písku k pojezdovému kolu 2. Potrubí 5 přívodu písku navazuje na vývod 46 sifonového uzávěru výsypnou komorou 51 tvaru kolena. Do výsypné komory 51 ústí v podstatě v tangenciálním směru vzhledem k oblouku tvořícímu výsypnou komoru 51 a k dráze písku ve směru jeho pohybu kanál 52 dopravního vzduchu připojený k dopravnímu redukčnímu ventilu 53 neznázorněného zdroje tlakového vzduchu.

V potrubí 5 přívodu písku k pojezdovému kolu 2 je dále bezprostředně za výsypnou komorou 51 zařazena detekční komora 54 ve tvaru kolena, v jehož stěně je vytvořena dutina 541, ve které je uložen snímač 6 přítomnosti pohybujícího se písku. Čelo 61 snímače 6 přítomnosti pohybujícího se písku směřuje šikmo k dráze písku a proti směru jeho pohybu, přičemž poloha čela 61 snímače 6 přítomnosti pohybujícího se písku je vzhledem k čelu detekční komory 54 nastavitelná. V příkladném provedení je jako snímač 6 přítomnosti pohybujícího se písku použit kapacitní snímač. Jeho citlivost lze pohodlně nastavit podle požadované „hustoty“ proudu unášených zrněk. Snímač 6 přítomnosti pohybujícího se písku je spojen s blíže neznázorněnou světelnou signalizací 62 v kabině řidiče vozidla. Je ovšem možné místo kapacitního snímače použít i jiného vhodného známého snímače, například optického.

Na výstup z detekční komory 54 navazuje ohebná trubice 55 z otěruvzdorného materiálu, na níž v blízkosti pojezdového kola 2 navazuje pískovací hubice 56, jejíž ústí 561 je situováno v blízkosti kontaktu pojezdového kola 2 s povrchem kolejnice 3. Pískovací hubice 56 je opatřena neznázorněným elektrickým topným tělesem ovládaným neznázorněným teplotním čidlem.

Jednotlivá pískovací ústrojí 1 kolejového vozidla jsou spřažena s neznázorněným prostředky světelné signalizace, které jsou uspořádány v zorném poli řidiče vozidla. Řidic je tak trvale informován o průběhu funkce pískovacích ústrojí 1 na jednotlivých kolech, která jsou pískovacím zařízením obsluhována.

Požadované přiváděné množství vzduchu a jeho tlak jsou automaticky řízeny nastavením redukčního ventilu 45 dávkovacího vzduchu, redukčního ventilu 53 dopravního vzduchu a neznázorněných ventilů ve větvích profukovacího vzduchu přiváděného do profukovací komory v zásobníku 11. Optimální hmotnostní množství písku, obvykle nad 450 g, vysypané pod jedno pojezdové kolo 2 vozidla za 30 sekund a minimální zpoždění okamžiku začátku dopravování tohoto písku ve vztahu k okamžiku vydání povelu k sypání je dosaženo kombinací nastavení polohy ústí dávkovací trysky 44 vzhledem k průtočnému průřezu sifonového uzávěru a nastavení redukčního ventilu 45. Rychlost dopravy písku potrubím 5 do pískovací hubice 56 je podporována dopravním vzduchem přiváděným do výsypné komory 51, tedy nastavením dopravního redukčního ventilu 53.

Při aktivaci vozidla se automaticky spustí profukování písku teplým vzduchem ohříváním elektrickými ohřívacími prostředky v zásobnících 11 pískovacích ústrojí 1.

Vlastní pískování je zahájeno elektrickým signálem vyslaným neznázorněnou řídící jednotkou vozidla na základě zaznamenaného prokluzu kol při zrychlování jízdy nebo při brzdění, případně je zahájeno ručním zásahem řidiče kolejového vozidla prostřednictvím ovládacího prostředku v kabině. Dávkovací vzduch o tlaku redukovaném dávkovacím redukčním ventilem 45 vystupuje z dávkovací trysky 44 do průtočného průřezu sifonového uzávěru. Písek, který je účinkem své tíhy

přiváděn na dno sifonového uzávěru, je přesypáván přes hráz 43 do výsypné komory 51. Dopravní vzduch o tlaku redukováném dopravním redukčním ventilem 53 vstupuje kanálem 52 dopravního vzduchu do výsypné komory 51 a urychluje dodávaný písek tak, že písek vedený relativně členitým potrubím 5 přívodu písku dopadá prakticky bez měřitelného zpoždění na kolejnici 3 před pojezdové kolo 2 vozidla. Vlastní pískování trvá podle potřeby obvykle méně než 30 sekund.

Přítomnost proudu zrněk písku je při průchodu detekční komorou 54 sledována snímačem 6 přítomnosti pohybujícího se písku. Během pískovacího cyklu, při němž snímač 6 registruje proud zrněk písku o hustotě nižší, než odpovídá nastavení snímače 6, je řidiči vozidla signalizována chybná funkce. To může být způsobeno nedostatkem písku v zásobníku 11, nedostatečným množstvím dávkovacího nebo dopravního množství přiváděného tlakového vzduchu a podobně. K identifikaci těchto příčin vadné funkce by mohlo být využito i známé sledování hladiny písku v zásobníku 11 a/nebo sledování tlaku vzduchu v přírodním kanálu 441 dávkovacího vzduchu k dávkovací trysce 44 a/nebo sledování tlaku vzduchu v přírodním kanálu 52 dopravního vzduchu. Tyto způsoby však skutečné přivedení písku pod pojezdové kolo 2 identifikují pouze nepřímo. Nelze jimi postihnout případné ucpání potrubí 5 přívodu písku, například v důsledku deformace jeho ohebné trubice 55, nebo v důsledku mechanického poškození pískovací hubice 56, nebo v důsledku vytvoření námrazy na ústí 561 pískovací hubice 56 při poruše jejího ohřívání. Tyto případy však známými zařízeními podle dosavadního stavu techniky signalizovány nebudou, případně způsob detekce poruchy bude realizován použitím nákladných prostředků.

Na obr. 2 je řez alternativním dávkovačem 7, zobrazený analogicky k řezu dávkovačem 4 z obr. 1. Vstup do dávkovače 7, který je sám o sobě znám, navazuje na otvor 111 ve dnu zásobníku 11 a pokračuje v tělese 71 dávkovače 7 svislou zužující se dutinou 72, na kterou navazuje válcovitý prostor 73. V něm je umístěn dávkovací rotor 74 s radiálními lopatkami 741. Mezi koncem lopatek 741 a vnitřním průměrem válcovitého prostoru 73 je mezera nutná k otáčení dávkovacího rotoru 74 v tělese 71 dávkovače 7. Dávkovací rotor 74 je motoricky poháněn. Na výstup dávkovače 7 navazuje potrubí 5 přívodu písku k pojezdovému kolu 2. Ve vstupní oblasti potrubí 5 přívodu písku je podobně jako na obr. 1 uspořádán v dutině 541 potrubí 5 snímač 6 přítomnosti pohybujícího se písku. Tato část potrubí 5 přívodu písku tvoří detekční komoru odpovídající detekční komoře 54 z provedení podle obr. 1. V případě, že další část potrubí 5 přívodu písku není vedena svisle, nebo vnitřní stěna potrubí 5 vykazuje větší odpory proti proudění písku, nelze k dopravě písku využít gravitace. S výhodou je potom mezi dávkovač 7 a dutinu 541 se snímačem 6 přítomnosti pohybujícího se písku vyústěn kanál 52 dopravního vzduchu připojený k dopravnímu redukčnímu ventilu 53 neznázorněného zdroje tlakového vzduchu, podobně jako u provedení podle obr. 1.

Na rozdíl od dávkovače 4 pracujícího na principu profukování sifonu tlakovým dávkovacím vzduchem z provedení podle obr. 1 je v případě dávkovače 7 dávkování určeno prostorem válcového prstence určeného v podstatě výškou a délkou lopatek 741 a otáčkami dávkovacího rotoru 74.

Zásadní výhodou zařízení podle tohoto technického řešení je, že v případě ucpání potrubí 5 přívodu písku mezi detekční komorou 54 a ústím 561 pískovací hubice 56 se zastaví, nebo alespoň podstatně sníží, proudění vzduchu a tím i pohyb zrněk písku ve „slepé“ části potrubí 5 přívodu písku, tedy i v detekční komoře 54. Kapacitní snímač 6 přítomnosti pohybujícího se písku pohyb písku neregistruje a reaguje vydáním chybového signálu. Tento chybový signál je vydán ihned při prvním narušení funkce v soustavě, kdy pískovací funkce ještě probíhá, ale dodávka písku pod kolo 2 nedosahuje stanovených parametrů. Dochází tedy k částečnému omezení dodávky písku. Popsané zařízení úplné kontroly i jeho zařazení na začátek potrubí 5 přívodu písku nevyžaduje nepřiměřeně vyšších pořizovacích nákladů. Funkce zařízení je přitom velmi spolehlivá a to i pro přechodný stav mezi řádnou funkcí soustavy a poruchou soustavy.

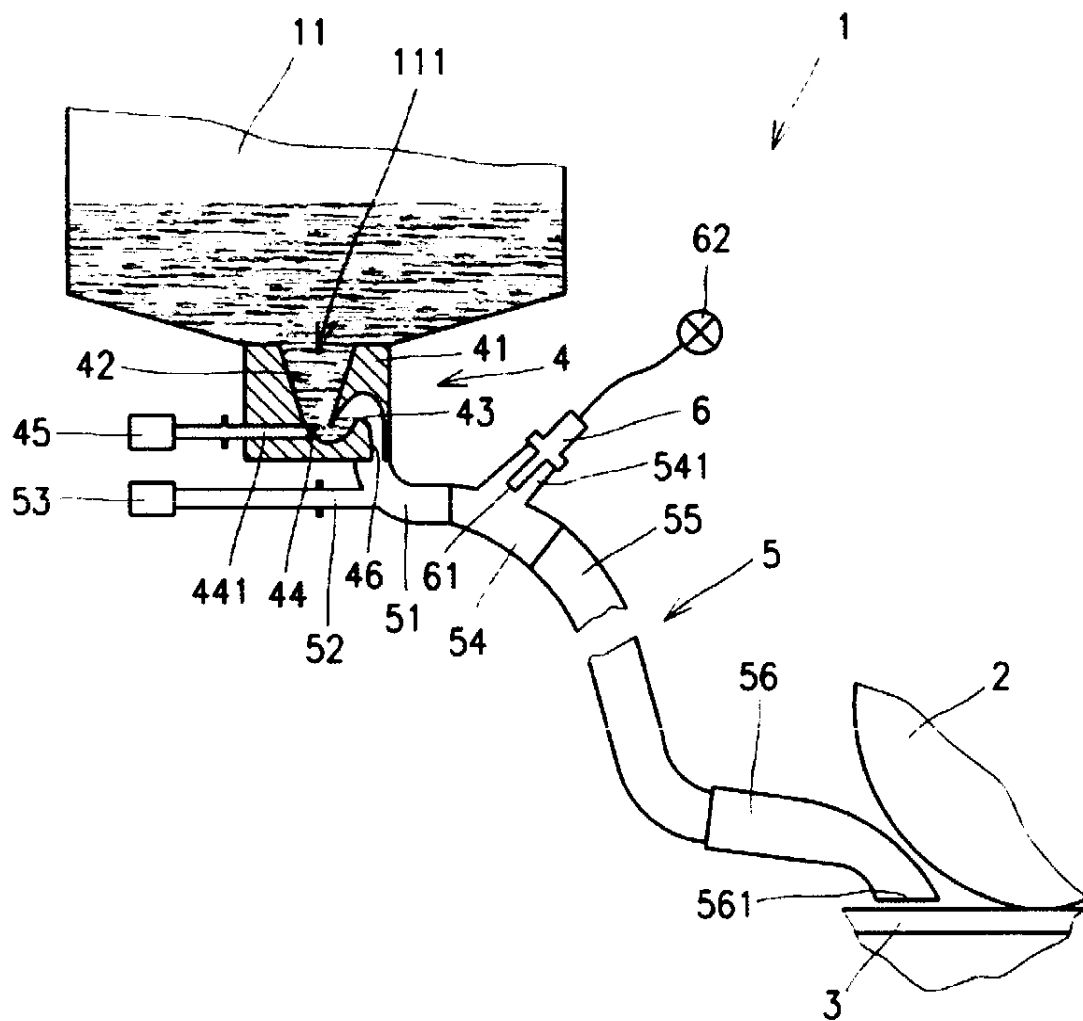
NÁROKY NA OCHRANU

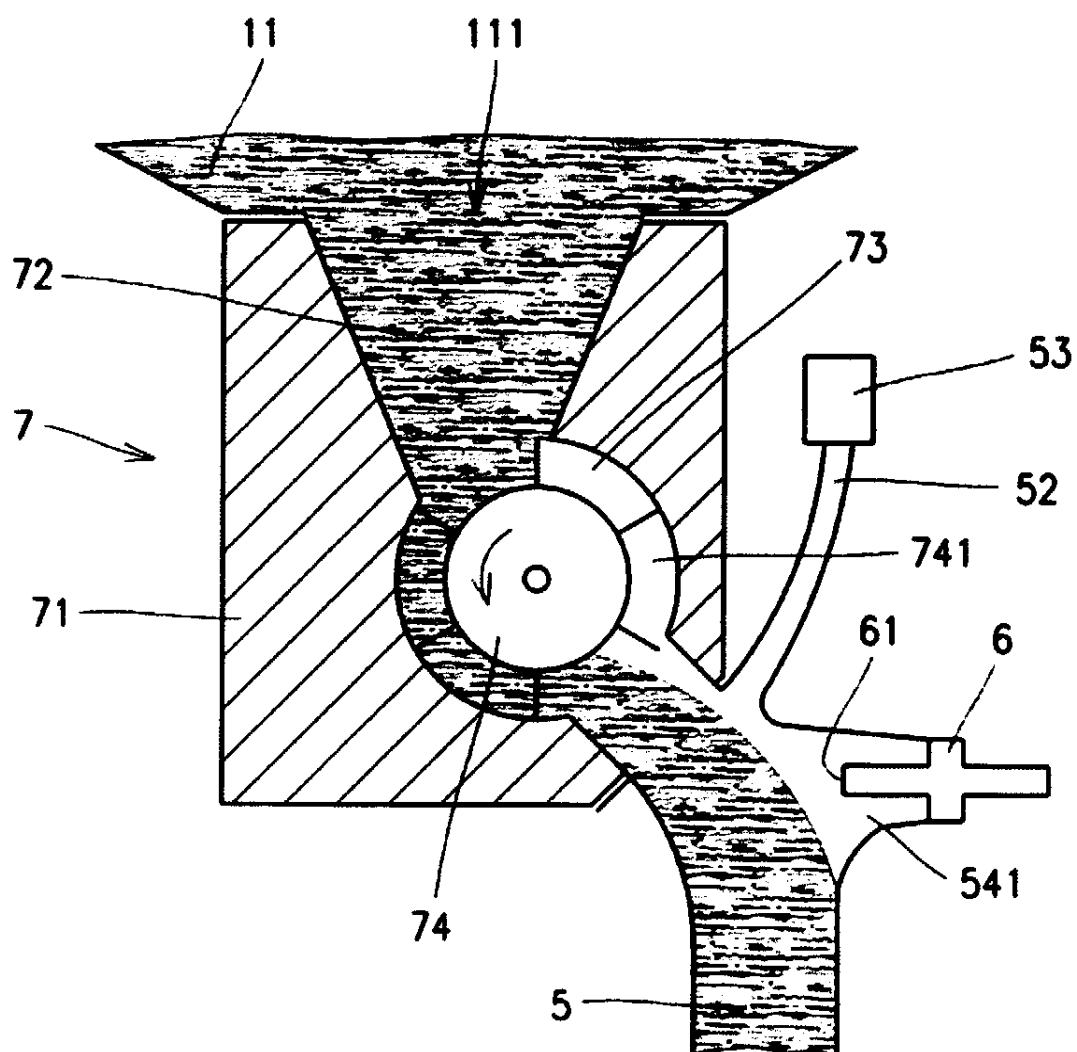
1. Pískovací ústrojí pro pískovací zařízení kolejových vozidel, které obsahuje zásobník (11) písku a dávkovač (4, 7) písku, přičemž k výstupu z dávkovače (4, 7) je připojeno potrubí (5) přívodu písku k pojezdovému kolu (2) vozidla, **vyznačující se tím**, že za výstupem z dávkovače (4, 7) písku je ve vstupní části potrubí (5) přívodu písku uspořádán snímač (6) přítomnosti pohybujícího se písku.
2. Pískovací ústrojí podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že snímačem (6) přítomnosti pohybujícího se písku je kapacitní snímač.
3. Pískovací ústrojí podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že k potrubí (5) přívodu písku je v oblasti mezi výstupem z dávkovače (4, 7) písku a místem připojení snímače (6) přítomnosti pohybujícího se písku připojen vstup tlakového vzduchu.
4. Pískovací ústrojí podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že dávkovač (4) písku obsahuje sifonový uzávěr písku, k němuž je připojen vstup tlakového vzduchu.
5. Pískovací ústrojí podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že dávkovač (7) obsahuje pohyblivý mechanicky poháněný dávkovací prostředek.

2 výkresy

Seznam vztahových značek:

- | | | |
|----|-----|---|
| 20 | 1 | pískovací ústrojí |
| | 11 | zásobník písku |
| | 2 | pojezdové kolo vozidla |
| | 3 | kolejnice |
| | 4 | dávkovač písku (se sifonovým pneumaticky ovládaným uzávěrem) |
| | 41 | těleso (dávkovače písku) |
| 25 | 42 | dutina (v tělese dávkovače písku) |
| | 43 | hráz sifonového uzávěru |
| | 44 | dávkovací tryska (dávkovacího vzduchu) |
| | 441 | kanál dávkovacího vzduchu |
| | 45 | redukční ventil (dávkovací - dávkovacího vzduchu) |
| 30 | 46 | vývod sifonového uzávěru |
| | 5 | potrubí přívodu písku |
| | 51 | výsypná komora |
| | 52 | kanál dopravního vzduchu |
| | 53 | redukční ventil (dopravní - dopravního vzduchu) |
| 35 | 54 | detekční komora |
| | 541 | dutina (v měřicí komoře pro snímač přítomnosti písku) |
| | 55 | ohybná trubice (potrubí přívodu písku) |
| | 56 | pískovací hubice |
| | 561 | ústí (pískovací hubice) |
| 40 | 6 | snímač přítomnosti pohybujícího se písku |
| | 61 | čelo (snímače přítomnosti pohybujícího se písku) |
| | 7 | dávkovač písku (s mechanickým rotačním dávkovacím a uzavíracím prostředkem) |
| | 71 | těleso (dávkovače písku) |
| | 72 | dutina (v tělese dávkovače písku) |
| 45 | 73 | válcovitý prostor (v tělese dávkovače písku) |
| | 74 | dávkovací rotor |
| | 741 | lopatka (radiálního rotoru). |

**Obr. 1**



Obr. 2

Konec dokumentu