

ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

289267

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.:

B24C 1/08 (2006.01)**B24C 7/00** (2006.01)**F25C 5/02** (2006.01)**B02C 4/02** (2006.01)

- (21) Číslo prihlášky: **50060-2021**
(22) Dátum podania prihlášky: **23. 11. 2021**
(30) Údaje o priorite:
(40) Dátum zverejnenia prihlášky: **14. 6. 2023**
Vestník ÚPV SR č.: **11/2023**
(45) Dátum oznámenia o sprístupnení
dokumentu: **15. 1. 2025**
Vestník ÚPV SR č.: **24/2024**
(62) Číslo pôvodnej prihlášky
v prípade vylúčenej prihlášky:
(67) Číslo pôvodnej prihlášky úžitkového vzoru
v prípade odbočenia:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky
podľa PCT:
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky
podľa PCT:
(96) Číslo podania európskej patentovej prihlášky:

(73) Majiteľ: **ICS ice cleaning systems s. r. o., Považská Bystrica, SK;**

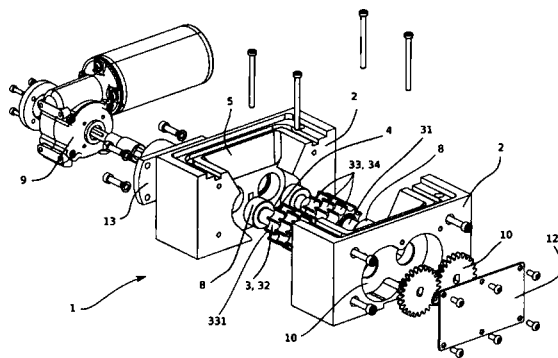
(72) Pôvodca: **Bakala Ľudovít, Považská Bystrica, SK;**
Gabriš Peter, Považská Bystrica, SK;
Kubiš Ivan, Považská Bystrica, SK;

(74) Zástupca: **Kubínyi Peter, Bc., Trenčín, SK;**

(54) Názov: **Zariadenie na úpravu a dávkovanie granulátu suchého ľadu pre zariadenie na zmiešavanie pevných častíc suchého ľadu s prúdom plynného média**

(57) Anotácia:

Opisuje sa zariadenie (1) na úpravu a dávkovanie granulátu suchého ľadu pre zariadenie na zmiešavanie pevných častíc suchého ľadu s prúdom plynného média, ktoré obsahuje teleso (2) so vstupnou časťou (5) granulátu a výstupnou časťou (6) granulátu, medzi ktorými je usporiadaný rotačný prvok na prenos granulátu zo vstupnej časti (5) do výstupnej časti (6), kde v telese (2) sú rovnobežne vedľa seba uložené najmenej dva rotačné dávkovacie prvky (3), kde medzi uvedenými rotačnými dávkovacími prvkami (3) je umiestnený strižný člen (4), pričom dávkovacie prvky (3) sú poháňané do rotácie tak, aby sa otáčali proti sebe vzhľadom na smer prechodu granulátu zo vstupnej časti (5) granulátu do výstupnej časti (6) granulátu.



Oblasť techniky

Vynález sa týka zariadenia na úpravu a dávkovanie granulátu suchého ľadu pre zariadenie na zmiešavanie pevných častíc suchého ľadu s prúdom plynného média.

5

Doterajší stav techniky

V prevádzke strojov na čistenie suchým ľadom, pracujúcim s granulátom oxidu uhličitého (CO₂) v pevnom skupenstve, známym ako suchý ľad, často dochádza k obmedzeniu či úplnému zastaveniu prísunu častíc zo zásobníka do zmiešavacieho systému z dôvodu tendencie častíc suchého ľadu k zhukovaniu. Toto zhukovanie môže dosahovať až veľkosť hrúd suchého ľadu, ktoré sa vytvárajú v zásobníku suchého ľadu daného zariadenia. Zmiešavacím systémom sa tu rozumie časť stroja, kde dochádza k zmiešavaniu častíc suchého ľadu s prúdom plynného média, zvyčajne prúdom vzduchu, po čom takto prúd častíc suchého ľadu je vedený do tryskacej pištole.

Ku zhukovaniu častíc suchého ľadu môže dochádzať z viacerých dôvodov, ako sú spôsob výroby, degradácia časom, zlý spôsob skladovania, prevádzkové podmienky a podobne. Rovnako konvenčná výroba peliet suchého ľadu zvyčajne produkuje častice tvaru valca s axiálnou dĺžkou niekoľkonásobne prekračujúcou priemer tejto častice, teda napríklad pri priemere pelety 3 mm je jej dĺžka bežne 12 až 15 mm. Takýto tvar častíc potom negatívne ovplyvňuje kvalitu, resp. konzistentnosť, plnenia zmiešavacích systémov. V stave techniky sú známe rôzne systémy brániace upchávaniu nasýpacích otvorov zariadení či transportné valce slúžiace na odoberanie granulátu zo zásobníka. Častým problémom zmiešavacích systémov pracujúcich s granulátom suchého ľadu je tiež nepravidelné dávkovanie, ktoré je tiež známe ako pulzácia, ku ktorej dochádza najvýraznejšie pri požiadavke na nízku spotrebu granulátu. Táto pulzácia vzniká vplyvom rotácie zmiešavacieho člena a jeho tvarových častí. Tieto rotujúce zmiešavacie členy obsahujú oddelené komory alebo kapsy, ktoré sú napíňané granulátom, z ktorých je granulát potom unášaný prúdom vzduchu. Tieto rotujúce zmiešavacie členy známe v stave techniky sú diskového alebo valcového tvaru.

Uvedené problémy čiastočne rieši zariadenie opísané v zverejnenej prihláške US 2019/0321942 A1, kde tryskacie zariadenie zahŕňa odmeriavaciu časť, drvič a dávkovaciu časť. Odmeriavacia časť a drvič sú pritom konfigurované na vytváranie homogenity z nich vystupujúcich častíc. Odmeriavacia časť riadi rozsah dávkovania častíc a zahŕňa rotor, ktorý má kapsy tvaru V alebo šípovitého tvaru. Drvič zahŕňa aspoň jeden valec, ktorý sa môže pohybovať medzi polohami vrátane polôh, kedy je medzera drviča medzi valcami najväčšia a najmenšia. Odmeriavacia časť môže vypúšťať časti aj priamo do dávkovacej časti bez prítomnosti drviča. Do drviča môžu ísť častice priamo zo zdroja tryskacieho média bez prítomnosti odmeriavacej časti. Zariadenie podľa uvedeného dokumentu v odmeriavacej časti obsahuje jeden rotujúci valec, ktorý sa otáča jedným smerom proti stieracej hrane na telese tejto odmeriavacej časti. Tento rotujúci valec má po dĺžke z každého jeho konca vytvorené šípovité, „V“, drážky, kapsy, prierezu „U“, ktoré sa stretávajú v strede valca vo vrchole, ktorý smeruje do opačného smeru, ako je smer rotácie valca.

Toto usporiadanie má zabezpečiť posun granulátu v drážkach do ich axiálneho stredu, čo má poskytovať rovnomernejšie rozloženie granulátu po celej dĺžke valca. Uvedená stieracia hrana má potom za úlohu zabezpečiť, aby nedošlo k natláčaniu granulátu do drážok. Natláčanie granulátu by viedlo k jeho zhukovaniu v drážkach a mohlo by dochádzať k zadržiavaniu granulátu v týchto drážkach a nežiaducemu nepravidelnému a nepredvídateľnému vypadávaniu granulátu, resp. jeho zhukov, do ďalších stupňov zariadenia. Odmeriavacie zariadenie potom zabezpečuje riadenie množstva granulátu dodávaného do zmiešavacieho systému namiesto samotného dávkovacieho, resp. zmiešavacieho zariadenia. Dávkovacie zariadenie, resp. zmiešavacie zariadenie potom môže kontinuálne pracovať v oblasti otáčok, ktoré nespôsobia pulzáciu prúdu častíc suchého ľadu, pričom množstvo častíc suchého ľadu môže byť aj malé, ktoré by inak uvedenú pulzáciu spôsobovalo z dôvodu nízkych otáčok podávacieho prvku jestvujúceho zmiešavacieho zariadenia.

Ako bolo uvedené, v zásobníku suchého ľadu nezriedka dochádza k tvorbe zhukov suchého ľadu vo forme hrúd, ktoré kvôli svojej veľkosti nie sú schopné prejsť napríklad aj cez valec opísaného odmeriavacieho zariadenia. Z dôvodu tvorby takýchto hrúd sú potom pridávané ďalšie dodatočné zariadenia, ktoré takéto hrudy mechanicky rozbíjajú. Tieto prídavné zariadenia však potom predstavujú ďalší prídavok k zložitosti zariadenia a tiež k energetickej spotrebe zariadenia.

Cieľom tohto vynálezu je odstrániť nedostatky doterajšieho stavu techniky.

Podstata vynálezu

Uvedený cieľ sa dosiahne zariadením podľa tohto vynálezu na úpravu a dávkovanie granulátu suchého ľadu pre zariadenie na zmiešavanie pevných častíc suchého ľadu s prúdom plynného média, ktoré obsahuje teleso so vstupnou časťou granulátu a výstupnou časťou granulátu, medzi ktorými je usporiadaný rotačný prvok na prenos granulátu zo vstupnej časti do výstupnej časti. Podstata zariadenia podľa vynálezu spočíva v tom, že v telese sú rovnobežne vedľa seba uložené najmenej dva rotačné dávkovacie prvky, kde medzi uvedenými rotačnými dávkovacími prvkami je umiestnený strižný člen. Dávkovacie prvky sú poháňané do rotácie tak, aby sa otáčali proti sebe vzhľadom na smer prechodu granulátu zo vstupnej časti granulátu do výstupnej časti granulátu. Rotačné dávkovacie prvky sú vytvorené ako rotačné valce, ktoré obsahujú vybrania na prepravu granulátu rozmiestnené po ich obvode. Tieto vybrania sú orientované v axiálnom smere dávkovacieho prvku a sú po dĺžke valca dávkovacieho prvku usporiadané v aspoň dvoch radoch za sebou, a každé dva susediace rady vybrania na prepravu granulátu sú proti sebe vzájomne presadené. Medzi rotačnými dávkovacími prvkami je umiestnený strižný člen, ktorý obsahuje aspoň jednu strižnú hranu pri každom valci. Poloha strižných hrán vzhľadom na valce je v rozsahu pod úrovňou spojnice osí rotácie dávkovacích prvkov vrátane polohy strižných hrán na úrovni spojnice. Uhol medzi spojnicou osí rotácie dávkovacích prvkov a čelom strižného člena je v rozsahu 0 až 45°. Medzi valcom a strižnou hranou je medzera, ktorej veľkosť je menšia ako najmenší rozmer transportovaného granulátu.

Výhodne je k zariadeniu na úpravu a dávkovanie granulátu suchého ľadu, k jeho výstupnej časti pripojené zariadenie na mletie granulátu suchého ľadu, ktorého podstata spočíva v tom, že v telese zariadenia na mletie granulátu je uložený hnaný mlecí valec pripojený k zdroju krútiaceho momentu, kde rovnobežne s týmto mlecím valcom je v telese zariadenia uložené otočné nosné teleso pripojené k ovládaniu na otáčanie týmto nosným telesom. V otočnom telese je mimo osi tohto telesa rotačne uložený druhý mlecí valec kontinuálne pripojený cez prevod a hnaný mlecí valec k rovnakému zdroju krútiaceho momentu.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Vynález je bližšie vysvetlený pomocou obrázkov na pripojených výkresoch, na ktorých obr. 1 znázorňuje rozložený pohľad v perspektíve na zariadenie na úpravu a dávkovanie granulátu suchého ľadu podľa tohto vynálezu;

obr. 2 znázorňuje pohľad zhora na zariadenie z obr. 1, zo strany neznázorneného zásobníka suchého ľadu;

obr. 3 znázorňuje pohľad v reze zariadením na úpravu a dávkovanie granulátu suchého ľadu podľa tohto vynálezu;

obr. 4 znázorňuje zväčšený detail D z rezu zariadením z obr. 3;

obr. 5 znázorňuje samostatné rotačné dávkovacie prvky zariadenia podľa tohto vynálezu;

obr. 6 znázorňuje rozložený pohľad v perspektíve na zariadenie na mletie granulátu suchého ľadu podľa tohto vynálezu;

obr. 7 znázorňuje rozložený pohľad v perspektíve na samostatné otočné nosné teleso zariadenia z obr. 6;

obr. 8 znázorňuje čelný pohľad na prevody na jednej strane zariadenia;

obr. 9 znázorňuje čelný pohľad na prevody na druhej strane zariadenia;

obr. 10 znázorňuje pohľad zhora na prevody z obr. 9;

obr. 11 znázorňuje pracovné fázy zariadenia z obr. 6.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Zariadenie na úpravu a dávkovanie granulátu suchého ľadu pre zariadenie na zmiešavanie pevných častíc suchého ľadu s prúdom plynného média podľa tohto vynálezu bude opísané na nasledujúcom príklade uskutočnenia s odkazom na obr. 1 až 6.

Zariadenie 1 na úpravu a dávkovanie granulátu suchého ľadu v znázornenom príklade uskutočnenia obsahuje teleso 2, v ktorom sú rovnobežne vedľa seba uložené najmenej dva rotačné dávkovacie prvky 3 a medzi uvedenými rotačnými dávkovacími prvkami 3 je umiestnený strižný člen 4.

Teleso 2 má vstupnú časť 5 zariadenia, ktorou sa privádza granulát k rotačným dávkovacím prvkom 3. Táto časť 5 je na strane zásobníka suchého ľadu, na obrázkoch neznázorneného, a obsahuje výhodne šikmé plochy na gravitačný privod granulátu k rotačným dávkovacím prvkom 3. Na opačnej strane telesa 2, v tomto prípade pod rotačnými dávkovacími prvkami 3, je výstupná časť 6 zariadenia, ktorá vedie granulát do zariadenia na

zmiešavanie častíc suchého ľadu s plynným médiom, ako je napríklad zariadenie opísané vo zverejnenej medzinárodnej prihláške WO/2014/182253 rovnakého prihlasovateľa.

Ako bude opísané ďalej, výstupná časť 6 môže tiež viesť granulát do zariadenia 7 na úpravu veľkosti granulátu suchého ľadu. Takéto zariadenie 7 na úpravu veľkosti granulátu suchého ľadu bude potom umiestnené medzi zariadením 1 na úpravu a dávkovanie granulátu suchého ľadu a zariadenia na zmiešavanie častíc suchého ľadu s plynným médiom.

Teleso 2 môže byť vyhotovené ako pripojiteľné k zásobníku suchého ľadu, ako dno tohto zásobníka, a tiež môže byť prípadne aj vyhotovené ako súčasť zásobníka suchého ľadu.

Rotačné dávkovacie prvky 3 sú uložené v telese 2 prostredníctvom ich hriadeľov 31 a ložísk 8 a sú poháňané do rotácie tak, aby sa otáčali proti sebe. Usporiadanie pohonu v znázornenom príklade obsahuje elektromotor 9 pripojený na hriadeľ 31 jedného z rotačných dávkovacích prvkov 3 a prevod 10 tvoreným ozubenými kolesami usporiadanými na hriadeľoch 31 rotačných dávkovacích prvkov 3 tak, aby sa dávkovacie prvky 3 otáčali proti sebe, a to v smere prechodu granulátu zo vstupnej časti 5 do výstupnej časti 6 zariadenia.

Konkrétne, ako je znázornené na obr. 1, je teleso 2 vytvorené z dvoch spojených častí. Tento konkrétny príklad konštrukčného vyhotovenia telesa 2 je len jednou z možností vyhotovenia telesa 2, a nie sú vylúčené ani iné konštrukčné vyhotovenia vhodné pre zariadenie podľa tohto vynálezu. V jednej časti telesa 2, na jeho vonkajšej strane, je vytvorená dutina slúžiaca ako prevodový priestor 11 obsahujúci uložený ozubený prevod 10, ktorá je uzatvorená krytom 12. V druhej časti telesa 2, na vonkajšej opačnej strane, sa nachádza prírubá 13 na pripojenie elektromotora 9 k hriadeľu jedného z rotačných dávkovacích prvkov 3. Nie je tiež vylúčené použitie nezávislých pohonov pre jednotlivé rotačné dávkovacie prvky 3 s cieľom vytvoriť vhodné špecifické podmienky úpravy častíc suchého ľadu s tým, že opísaný smer rotácie zostáva zachovaný. Ako pohon tiež môže byť okrem elektromotora 9 použitý aj iný vhodný motor, napr. pneumatický motor. Prevod 10 môže byť tiež vytvorený aj iným známym spôsobom, ako sú ozubené kolesá.

Rotačné dávkovacie prvky 3 sú vytvorené ako rotačné valce 32, ktoré obsahujú vybrania 33 rozmiestnené po ich obvode na prepravu granulátu suchého ľadu pri otáčaní dávkovacieho prvku 3. Tieto vybrania 33 sú orientované v axiálnom smere dávkovacieho prvku 3 a sú po dĺžke valca 32 dávkovacieho prvku 3 usporiadané v aspoň dvoch radoch za sebou, a každé dve susediace rady vybraní 33 na prepravu granulátu sú proti sebe vzájomne presadené, resp. pootočené. Toto usporiadanie pripomína sústavu niekoľkých tesne vedľa seba usporiadaných ozubených kolies na hriadeľi, kde tieto ozubené kolesá sú proti sebe vzájomne pootočené, teda ich zuby a medzery nie sú vzájomne zarovnané. Týmto sa prakticky dosiahnu tvarovo členité valce 32.

V tomto konkrétnom príklade uskutočnenia dávkovacích prvkov 3 podľa obr. 5 má každý valec 32 tri rady proti sebe presadených vybraní 33 tvaru „U“ rozmiestnených po obvode, pričom každý rad má desať vybraní 33 a je proti predchádzajúcemu radu vybraní 33 pootočený. Z výrobného hľadiska je výhodné každý rad vybraní 33 vytvoriť ako samostatné dávkovacie teleso 34, kde sú potom tieto dávkovacie telesá 34 umiestnené v rade tesne za sebou na hriadeľi 31 dávkovacieho prvku 3 a zároveň sú proti sebe pootočené tak, že zuby 331 vytvorené vybrániami a vybrania 33 nie sú vzájomne zarovnané.

Veľkosť vybrania 33, teda jeho šírka a hĺbka, sa zvolí v závislosti od veľkosti transportovaného granulátu suchého ľadu tak, aby sa zvolený granulát bez ťažkostí dostal do vybrania 33, bol týmto vybráním 33 prenesený a voľne vypadol do výstupnej časti 6 zariadenia.

Všeobecne, veľkosť, tvar, počet a umiestnenie vybraní 33 môžu byť volené v závislosti od vlastností transportovaného granulátu, pričom však musia byť také, aby umožňovali transport granulátu v požadovanom objeme.

Medzi rotačnými dávkovacími prvkami 3 je umiestnený strižný člen 4. Tento strižný člen 4 má v tomto príklade uskutočnenia tvar hranola, kde jedna z bočných strán hranola obsahuje dvojicu strižných hrán 41. Všeobecne je usporiadanie strižných hrán 41 také, že každý rotačný dávkovací prvok 3 má priradenú aspoň jednu strižnú hranu 41. Teda pri každom valci 32 dávkovacieho prvku 3 je aspoň jedna strižná hrana 41.

V znázornenom príklade uskutočnenia sú strižné hrany 41 vzhľadom na valce 32 dávkovacích prvkov 3 umiestnené na úrovni alebo môžu byť umiestnené aj mierne pod úrovňou spojnice OS osí rotácie dávkovacích prvkov 3. Rozsah polôh strižných hrán 41 je teda v rozsahu pod úrovňou spojnice OS osí rotácie dávkovacích prvkov 3 vrátane polohy strižných hrán 41 na úrovni spojnice OS. Pre úplnosť, umiestnenie pod spojnicou OS je umiestnenie smerom do výstupnej časti 6 zariadenia.

Geometria samotných strižných hrán 41 potom realizuje čistý strih peliet a umožňuje reziduálnym peletám transport prostredníctvom ďalších prepravných vybraní 33. Z tohto dôvodu je uhol γ medzi spojnicou OS osí rotácie dávkovacích prvkov 3 a čelom 42 strižného člena 4 v rozsahu 0 až 45°, pričom toto platí pre obe strižné hrany 41.

Medzi valcom 32 a strižnou hranou 41 je špecifická medzera X, ktorá ovplyvňuje úpravu granulátu. Všeobecne veľkosť medzery X má byť menšia ako najmenší rozmer transportovaného granulátu, čo zabraňuje

voľnému prepadu neupraveného granulátu, pričom z hľadiska funkčnosti nesmie byť nulová.

Opísaná geometria valcov 32 a strižných hrán 41 je znázornená v detaile D na obr. 4. Šípky R nad valcami 32 dávkovacích prvkov 3 znázorňujú smer rotácie valcov 32. Všeobecne, poloha a geometria strižného člena 4 musí byť taká, aby rotáciou valcov 32 dávkovacích prvkov 3 dochádzalo len k úprave peliet a ich naberaniu do prepravných vybraní 33. Teda strižný člen 4 bude odstrihávať časti peliet, ktoré po nabratí do vybraní 3 vyčnievajú z obrysu valca 32, pričom nebude dochádzať k zovretiu granulátu a jeho pritláčaniu na kontaktné steny valcov 32 a prepravných vybraní 33. V opačnom prípade by dochádzalo k nežiaducemu naviazaniu častíc na steny valcov 32 a vybraní 33, a tým k strate dávkovacej funkcie za súčasného zníženia prepravnej kapacity dávkovacích prvkov 3.

Z konštrukčného hľadiska je presné spojenie častí zariadenia 1 výhodne realizované štandardným spojovacím materiálom s využitím kolíkových spojov.

Zariadenie na úpravu a dávkovanie granulátu suchého ľadu pracuje nasledujúcim spôsobom.

Z neznázorneného zásobníka suchého ľadu je do vstupnej časti 5 zariadenia, zvyčajne gravitačne, dodávaný granulát suchého ľadu. Tento granulát je zvyčajne vo forme častíc tvaru valca s axiálnou dĺžkou niekoľkonásobne prekračujúcou priemer tejto častice. Dávkovacie prvky 3 sa otáčajú od pohonu elektromotorom 9 smerom proti sebe vzhľadom na smer prechodu granulátu zo vstupnej časti 5 do výstupnej časti 6 zariadenia. Vybraní 33 vo valcoch 32 dávkovacích prvkov 3 sa pritom naplňajú granulátom, ktorý je vybraniami 33 prenášaný okolo strižnej hrany 41 strižného prvku 4 do výstupnej časti 6 zariadenia.

Na strižnej hrane 41 je granulát upravený, teda časti granulátu prečnievajúce z vybraní 33 sú upravené odstrihnuté do veľkosti umožňujúcej prechod cez strižnú hranu 41, pričom je zamedzené nežiaducemu natláčaniu granulátu do vybraní 33 a jeho prilepovaniu k povrchu valcov 32. Granulát, ktorý nebol prijatý do vybraní 33 po prechode okolo strižnej hrany 41, je smerovaný do ďalších prichádzajúcich vybraní 33. Po prechode vybraní 33 okolo strižnej hrany 41 je granulát upravený a v dávke definovanej vybraním 33 voľne vypadáva do výstupnej časti 6 zariadenia.

V prípade, ak sa v zásobníku suchého ľadu vytvárajú zhluky alebo hrudy granulátu suchého ľadu, sú tieto vďaka členitému povrchu valcov 32 dávkovacích prvkov 3 pri ich rotácii rozdrobované bez potreby akéhokoľvek prídavného alebo iného zariadenia na rozrušovanie zhlukov granulátu, ako sú používané v zariadeniach v doterajšom stave techniky. Strižný člen 4 svojou polohou navyše zväčšuje osovú vzdialenosť valcov 32, čím sa dosiahne zvýšenie akčného priestoru valcov 32. Takéto rozdrobovanie zhlukov granulátov prebieha hladko, bez ovplyvnenia kontinuity naplňovania prepravných vybraní 33, a teda nie je ani ovplyvnená presnosť prenášaného množstva granulátu. Takto koncipované zariadenie popri splnení hlavných požadovaných funkcií úpravy a dávkovania granulátu teda eliminuje aj potrebu prítomnosti iných systémov brániacich zhlukovaniu a tiež kontinuálne plní funkciu spriechodňovania prívodu granulátu zo zásobníka suchého ľadu.

Pre úplnosť, strižný člen 4 môže byť vytvorený rôzne, ako statický, ako nastaviteľný a po požadovanom nastavení fixovaný v novej polohe či realizovaný ako trvalo rotujúci element. Toto vyhotovenie poskytuje potenciál ďalšej možnosti úprav granulátu. Ďalšou funkciou strižného člena 4 je aj bezpečnostná funkcia, kde jeho prítomnosť bráni vťahnutiu cudzích predmetov, predmetov väčších ako strižná medzera X, do medzery medzi valcami 32.

V ďalšom opísanom príklade uskutočnenia, s odkazom na obr. 6 až 10, je zariadenie na úpravu a dávkovanie granulátu suchého ľadu doplnené o zariadenie 7 na mletie granulátu, ktorým je možné ďalej upraviť, resp. zmenšiť, veľkosť dávkovaného granulátu. Zariadenie 7 na mletie granulátu je na obr. 6 až 10 znázornené z dôvodu prehľadnosti samostatne.

Podľa tohto príkladu uskutočnenia je k zariadeniu na úpravu a dávkovanie granulátu suchého ľadu, ako je opísané v predchádzajúcom príklade uskutočnenia, k jeho výstupnej časti 6 pripojené zariadenie 7 na mletie granulátu suchého ľadu.

Zariadenie 7 na mletie granulátu suchého ľadu v znázornenom príklade uskutočnenia obsahuje teleso 71, v ktorom je rotačne uložený hnaný mlecí valec 15. Mlecí valec 15 je v tomto príklade poháňaný do rotácie elektromotorom 16 pripojeným k hriadeľu 151 valca 15 cez prevod 23. Mlecí valec 15 by mohol byť pripojený aj priamo k zdroju krútiaceho momentu bez prevodu 23, ale takéto riešenie by bolo menej výhodné z priestorového hľadiska.

Rovnobežne s poháňaným mlecím valcom 15 je v telese 71 zariadenia uložené otočné nosné teleso 17, na ktorom je mimo osi tohto telesa 17, teda excentricky, rotačne uložený druhý mlecí valec 18.

Otočné nosné teleso 17 v tomto príklade uskutočnenia, ako je samostatne znázornené na obr. 7, je tvorené kruhovými čelami 19, medzi ktorými je uložený vymedzovací blok 20 a rotačne pri tomto vymedzovacom bloku 20 a mimo osi nosného telesa 17 je uložený druhý mlecí valec 18. Rotačné uloženie druhého mlecieho valca 18 je v znázornenom príklade uskutočnenia zabezpečené ložiskami 21 v kruhových

čelách 19 a otočné uloženie nosného telesa 17 je potom zabezpečené ložiskami 22 v telese 71 zariadenia 7, konkrétne podľa znázorneného príkladu v telese 71 zariadenia a v bočnici 72 telesa 71 uzatvárajúcej komoru telesa 71, v ktorej sa nachádzajú mlecí valec 15 a otočné nosné teleso 17. Nie sú však vylúčené ani iné vyhotovenia telesa 71 s komorou na valec 15 a teleso 17, ktoré je možné vytvoriť známymi spôsobmi. Bočnica 72 telesa 71 v znázornenom príklade slúži na uloženie rotačných častí zariadenia 7, teda valca 15 a nosného telesa 17, a tiež na prichytenie pohonov zariadenia 7, teda elektromotora 16 a ovládacieho elektromotora 24.

Vymedzovací blok 20 obsahuje na strane opačnej od druhého mlecieho valca 18 tvarovú vonkajšiu plochu 201 na vytvorenie privodnej plochy na granulát medzi mlecie valce 15, 18. Táto plocha 201 sa pri mletí granulátu nachádza na strane granulátu privádzaného zo zariadenia 1 na úpravu a dávkovanie granulátu, čím uľahčuje prístup upraveného granulátu medzi mlecie valce 15, 18.

Otočné nosné teleso 17 je ovládané pomocou ovládacieho elektromotora 24, ktorým je zvyčajne krokový motor, pripojeného k hriadeľu 171 nosného telesa 17 cez prevod 25. Nosné teleso 17 by mohlo byť pripojené aj priamo k ovládaniu bez prevodu 23, ale takéto riešenie by bolo menej výhodné z priestorového hľadiska.

Prevody 23 a 25 sa nachádzajú na vonkajšej strane bočnice 72 telesa 71 a sú zakryté krytom 26. Čelný pohľad na prevody 23, 25 je konkrétne znázornený na obr. 8. Prevody 23, 25 sú v tomto príklade tvorené dvojicami ozubených kolies, ale prevody 23, 25 je možné vytvoriť aj iným známym ekvivalentným spôsobom.

Na konci hriadeľa 171 nosného telesa 17 je pripojená hlavica 27 na určenie nulovej polohy nosného telesa 17. K hlavici 27 je potom priradený snímač 28 polohy hriadeľa 171. Snímač je v znázornenom uskutočnení prichytený na kryte 26 prevodov.

Druhý mlecí valec 18 je poháňaný do rotácie elektromotorom 16 cez hriadeľ 151 hnaného mlecieho valca 15 cez prevod 29. Prevod 29 sa nachádza na vonkajšej strane telesa 71 opačnej od bočnice 72. Čelný pohľad na prevod 29 je konkrétne znázornený na obr. 9 a pohľad zhora na tento prevod 29 na obr. 10. Prevod 29 je v tomto príklade tvorený sústavou ozubených kolies 291, 292, 293, 294, 295. Jedno ozubené koleso 291 je uložené na hriadeľi 151 hnaného mlecieho valca 15. Ďalšie ozubené koleso 292 je uložené na samostatnom hriadeľi 296 uloženom v telese 71 a kryte 300 prevodu 29. Ďalšie ozubené koleso 293 je uložené na druhom samostatnom hriadeľi 297, kde tento hriadeľ 297 je v osi otáčania otočného nosného telesa 17, ale nie je s ním spojený, a je tiež uložený v telese 71 a kryte 300 prevodu 29. Na druhom samostatnom hriadeľi 297 je tiež umiestnené ďalšie ozubené koleso 294. Ďalšie, z hľadiska poradia posledné, ozubené koleso 295 je uložené na hriadeľi 181 druhého mlecieho valca 18.

Prevod 29 je možné vytvoriť aj iným známym ekvivalentným spôsobom, pričom však musí byť zachovaná podmienka rotácie hnaného mlecieho valca 15 a druhého mlecieho valca 18 proti sebe, čo je v znázornenom príklade dosiahnuté nepárnym počtom ozubených kolies v prevode 29. Použitie ozubených kolies je však výhodné z priestorového hľadiska.

Druhý mlecí valec 18 je teda tiež poháňaný elektromotorom 16, ktorého krútiaci moment je prenášaný hriadeľom 151 hnaného mlecieho valca 15 cez prevod 29 na hriadeľ 181 druhého mlecieho valca 18. Druhý mlecí valec 18 je pritom kontinuálne poháňaný do rotácie v ktorejkoľvek polohe otočného nosného telesa 17.

Prevodové pomery ozubených kolies 291, 292, 293, 294, 295 prevodu 29 je možné navoliť na dosiahnutie vhodnej obvodovej rýchlosti druhého mlecieho valca 18. Obvodové rýchlosti hnaného mlecieho valca 15 a druhého mlecieho valca 18 pritom môžu byť rovnaké alebo rôzne. Pre mlecí proces sa však javí ako výhodnejšie, keď druhý mlecí valec 18 má vyššiu obvodovú rýchlosť ako hnaný mlecí valec 15. Prevod 29 je zakrytý krytom 300, ktorý tiež slúži spolu s telesom 71 zariadenia 7 na uloženie samostatných hriadeľov 296, 297, ako bolo opísané. K tomuto krytu 300 sú na vonkajšej strane tiež výhodne pripojené držiaky 301 pohonov zariadenia 7, teda v tomto príklade elektromotora 16 a ovládacieho elektromotora 24. Elektromotory 16, 24 sú potom usporiadané popri telese 71 zariadenia 7, čo je výhodné z priestorového hľadiska.

Z konštrukčného hľadiska je presné spojenie častí zariadenia 7 výhodne realizované štandardným spojovacím materiálom s využitím kolíkových spojov.

Zariadenie 7 na mletie granulátu suchého ľadu pracuje nasledujúcim spôsobom, pričom pracovné fázy zariadenia 7 sú znázornené na obr. 11, kde hrubé šípky znázorňujú smer prechodu granulátu suchého ľadu pre všetky znázornené pracovné fázy.

Vo fáze bez mletia granulátu sa otočné nosné teleso 17 nachádza, teda je otočené, v polohe, kedy medzera medzi mlecími valcami 15, 18 je väčšia ako najväčší rozmer použitého granulátu. V tejto fáze nedochádza k zmene veľkosti granulátu a granulát gravitačne prepadáva medzerou medzi valcami 15, 18. Gravitačný prepád je posilnený rotáciou valcov 15, 18, ktorých povrch čiastočne tvorí prepádovú štrbinu pre granulát. Vo fáze s mletím granulátu sa otočné nosné teleso 17 nachádza, teda je otočné, v polohe, kedy medzera medzi mlecími valcami 15, 18 je menšia ako najväčší rozmer použitého granulátu. V momente kontaktu granulátu a povrchu rotujúcich valcov 15, 18 dochádza k zmene veľkosti granulátu, pričom táto medzera je plynulo meniteľná

- prostredníctvom rotácie nosného telesa 17, ovládaného ovládacím elektromotorom 24, teda krokovým motorom. Druhý mlecí valec 18 je pritom kontinuálne poháňaný do rotácie. Krajnou polohou druhej fázy je nadobudnutie polohy mlecích valcov 15, 18, kedy ich osová vzdialenosť je najmenšia a nachádzajú sa na horizontálnej, resp. najkratšej, spojnici ich osí rotácie. Táto poloha sa označuje ako nulová a konštrukčne daná
- 5 vzdialenosť mlecích valcov 15, 18 je najmenšia dosiahnuteľná. V znázornenom konštrukčnom vyhotovení zmena veľkosti frakcie pod túto hodnotu nie je možná. Túto nulovú polohu je však prípadne možné nastaviť aj na väčšiu vzdialenosť valcov 15, 18, pri ktorej by ešte mohlo dochádzať k mletiu granulátu, pričom veľkosť mletého granulátu by pre dané zariadenie bola považovaná za najmenšiu možnú.

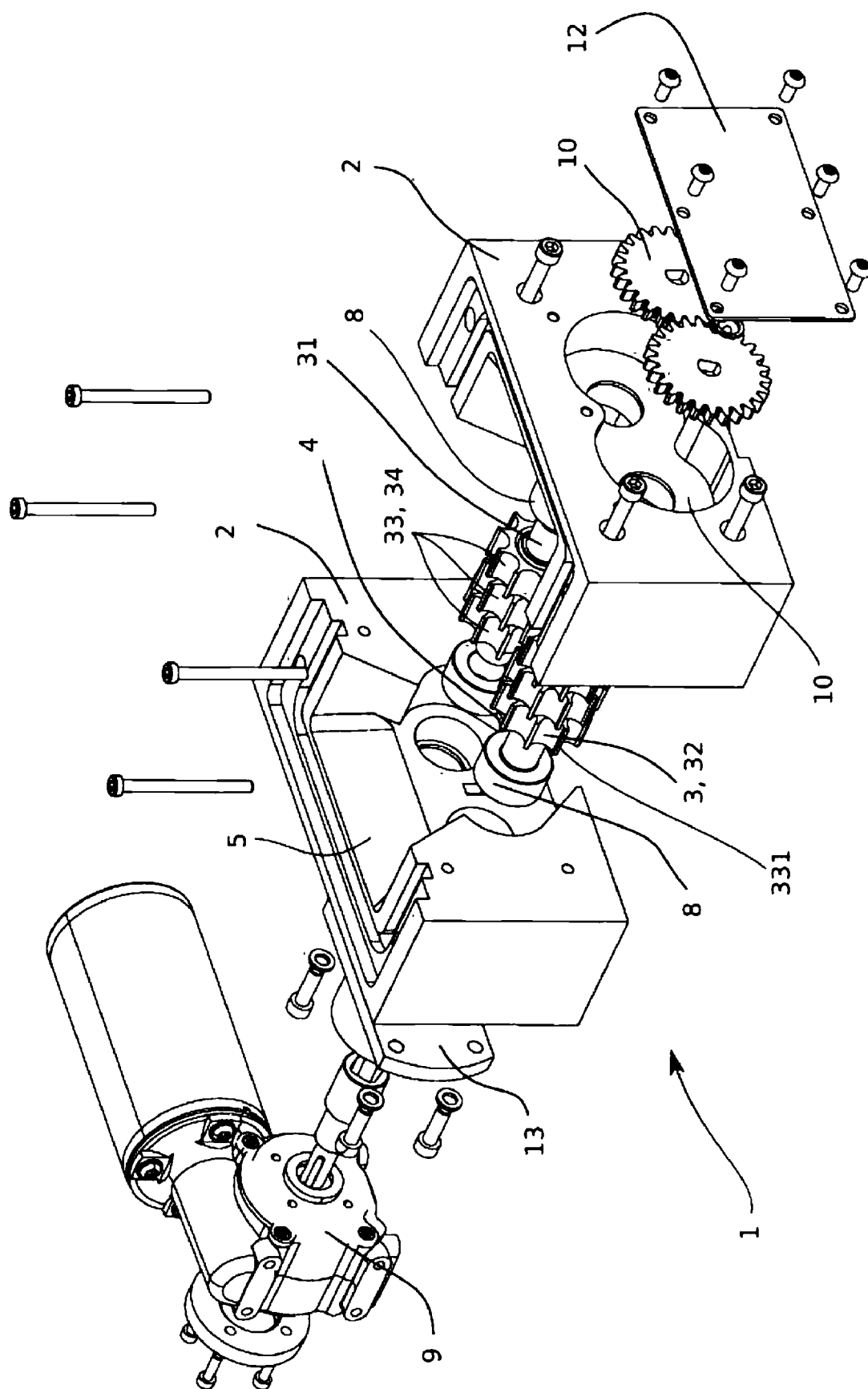
Zoznam vzťahových značiek

	1	zariadenie na úpravu a dávkovanie granulátu suchého řadu
	2	teleso zariadenia na úpravu a dávkovanie granulátu
5	3	dávkovacie prvky
	31	hriadeľ dávkovacieho prvku
	32	valec dávkovacieho prvku
	33	vybrania na prepravu granulátu
	331	zub vytvorený vybraniami
10	34	dávkovacie teleso
	4	strižný člen
	41	strižná hrana
	42	čelo strižného člena
	5	vstupná časť zariadenia
15	6	výstupná časť zariadenia
	7	zariadenie na mletie granulátu
	71	teleso zariadenia na mletie granulátu
	72	bočnica telesa zariadenia na mletie granulátu
	8	ložiská
20	9	elektromotor
	10	prevod
	11	prevodový priestor
	12	kryt prevodového priestoru
	13	príruba na pripojenie elektromotora
25	OS	spojnica osí rotácie dávkovacích prvkov
	γ	uhol strižnej hrany
	X	medzera medzi strižnou hranou a valcom
	15	hnaný mlecí valec
	151	hriadeľ hnaného mlecieho valca
30	16	elektromotor
	17	otočné nosné teleso
	171	hriadeľ otočného nosného telesa
	18	druhý mlecí valec
	181	hriadeľ druhého mlecieho valca
35	19	kruhové čelo
	20	vymedzovací blok
	201	tvárová vonkajšia plocha vymedzovacieho bloku
	21	ložisko
	22	ložisko
40	23	prevod hnaného mlecieho valca
	24	ovládací elektromotor
	25	prevod otočného telesa
	26	kryt prevodov
	27	hlavica na určenie polohy nosného telesa
45	28	snímač polohy
	29	prevod druhého mlecieho valca
	291	ozubené koleso prevodu mlecieho valca
	292	ozubené koleso prevodu mlecieho valca
	293	ozubené koleso prevodu mlecieho valca
50	294	ozubené koleso prevodu mlecieho valca
	295	ozubené koleso prevodu mlecieho valca
	296	samostatný hriadeľ
	297	druhý samostatný hriadeľ
	300	kryt prevodu
55	301	držiak pohonu

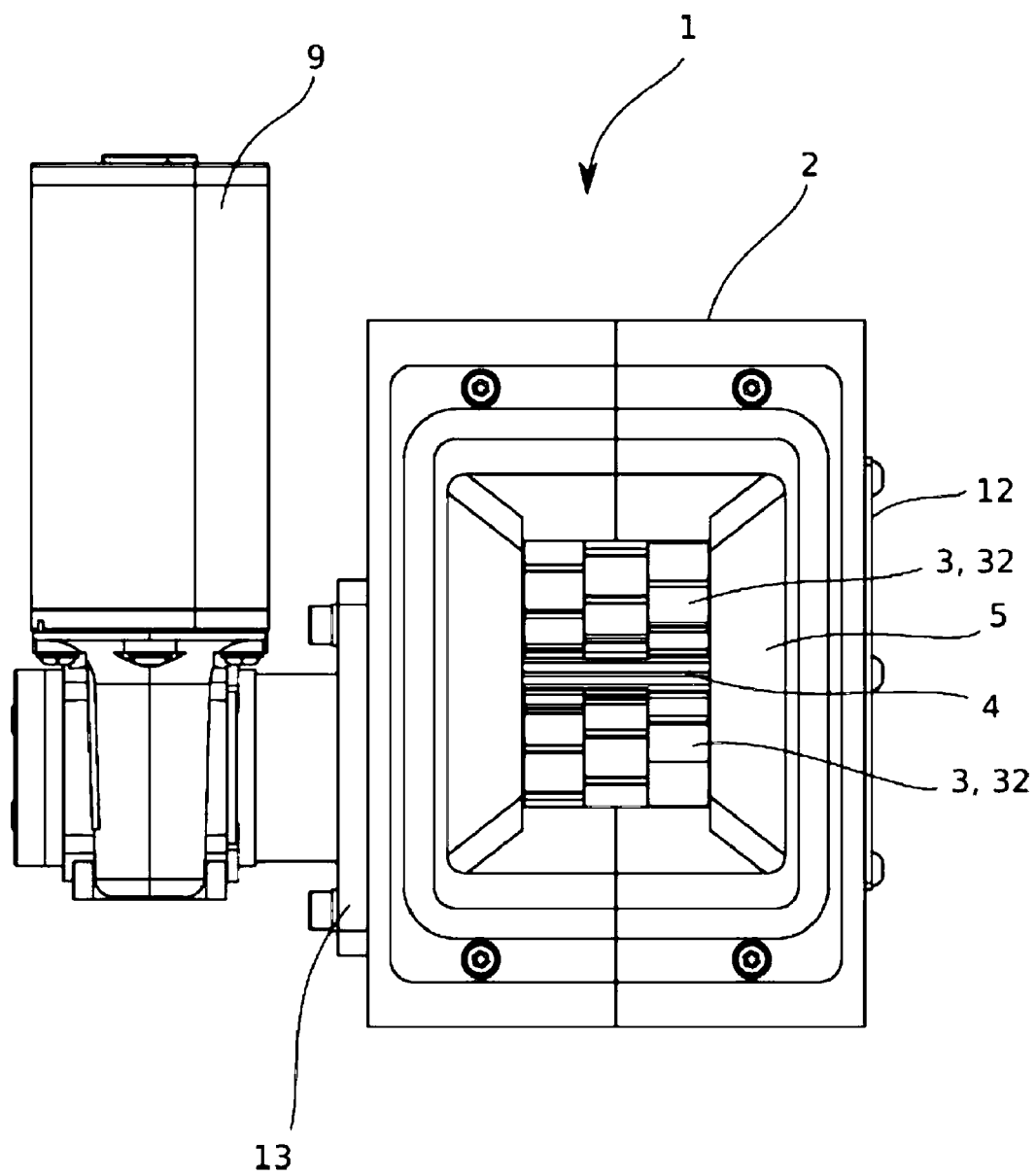
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zariadenie (1) na úpravu a dávkovanie granulátu suchého ľadu pre zariadenie na zmiešavanie pevných častíc suchého ľadu s prúdom plynného média, ktoré obsahuje teleso (2) so vstupnou časťou (5) granulátu a výstupnou časťou (6) granulátu, medzi ktorými je usporiadaný rotačný prvok na prenos granulátu zo vstupnej časti (5) do výstupnej časti (6), **v y z n a č u j ú c e s a t ý m , ž e** v telese (2) sú rovnobežne vedľa seba uložené najmenej dva rotačné dávkovacie prvky (3), kde medzi uvedenými rotačnými dávkovacími prvkami (3) je umiestnený strižný člen (4), pričom dávkovacie prvky (3) sú poháňané do rotácie tak, aby sa otáčali proti sebe vzhľadom na smer prechodu granulátu zo vstupnej časti (5) granulátu do výstupnej časti (6) granulátu, kde rotačné dávkovacie prvky (3) sú vytvorené ako rotačné valce (32), ktoré obsahujú vybrania (33) na prepravu granulátu rozmiestnené po ich obvode, tieto vybrania (33) sú orientované v axiálnom smere dávkovacieho prvku (3) a sú po dĺžke valca (32) dávkovacieho prvku (3) usporiadané v aspoň dvoch radoch za sebou a každé dve susediace rady vybraní (33) na prepravu granulátu sú proti sebe vzájomne presadené, pričom medzi rotačnými dávkovacími prvkami (3) je umiestnený strižný člen (4), ktorý obsahuje aspoň jednu strižnú hranu (41) pri každom valci (32), kde poloha strižných hrán (41) vzhľadom na valce (32) je v rozsahu pod úrovňou spojnice (OS) osí rotácie dávkovacích prvkov (3) vrátane polohy strižných hrán (41) na úrovni spojnice (OS), uhol (γ) medzi spojnícou (OS) osí rotácie dávkovacích prvkov (3) a čelom (42) strižného člena (4) je v rozsahu 0 až 45° a medzi valcom (32) a strižnou hranou (41) je medzera (X), ktorej veľkosť je menšia ako najmenší rozmer transportovaného granulátu.
2. Zariadenie podľa nároku 1, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m , ž e** k výstupnej časti (6) zariadenia (1) je pripojené zariadenie (7) na mletie granulátu suchého ľadu, kde v telese (71) zariadenia (7) na mletie granulátu je uložený hnaný mlecí valec (15) pripojený k zdroju krútiaceho momentu, kde rovnobežne s týmto mlecím valcom (15) je v telese (71) zariadenia (7) uložené otočné nosné teleso (17) pripojené k ovládaniu na otáčanie týmto nosným telesom (17), pričom v otočnom nosnom telese (17) je mimo osi tohto telesa (17) rotačne uložený druhý mlecí valec (18) kontinuálne pripojený cez prevod (29) a hnaný mlecí valec (15) k rovnakému zdroju krútiaceho momentu.

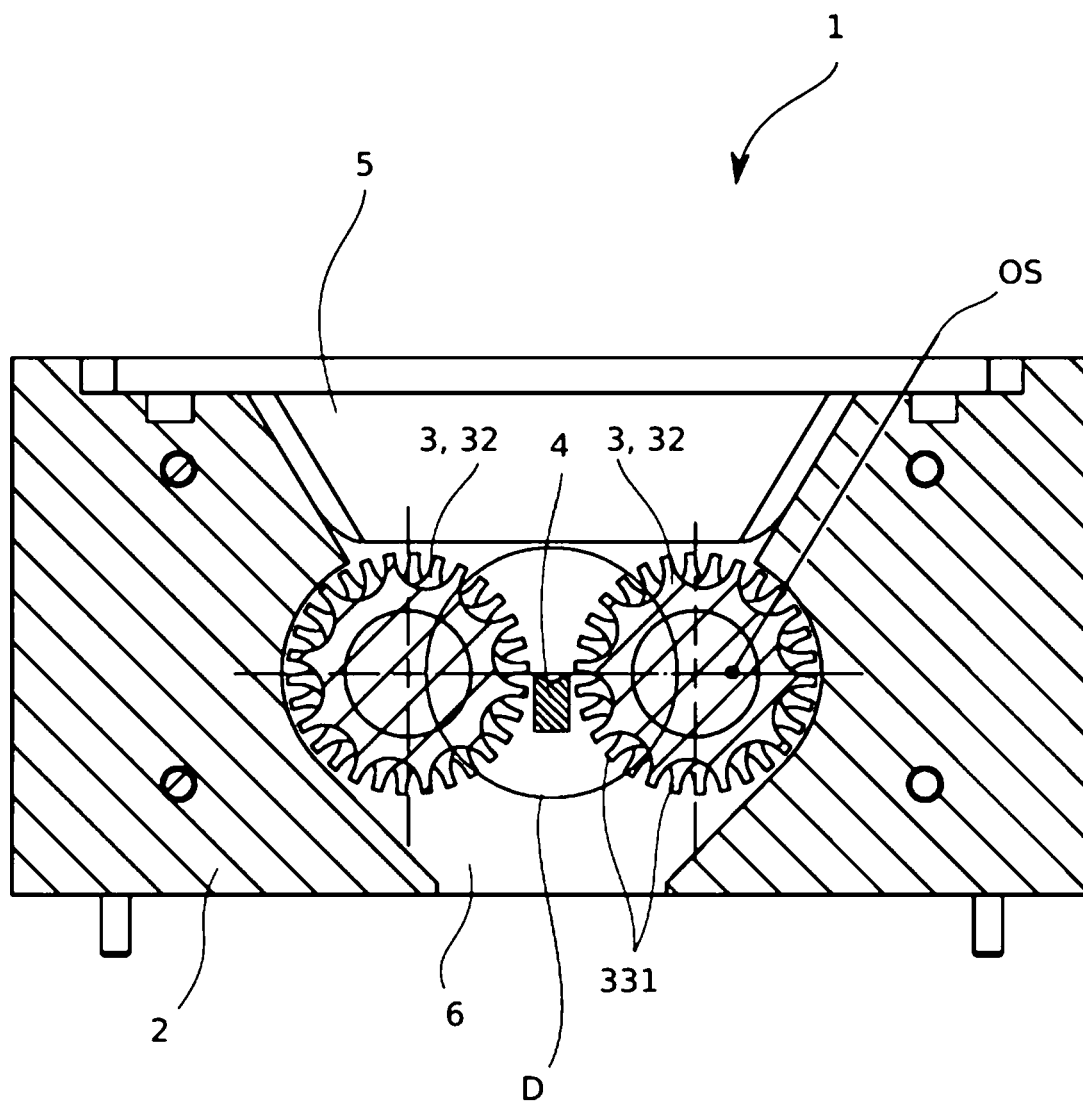
10 výkresov



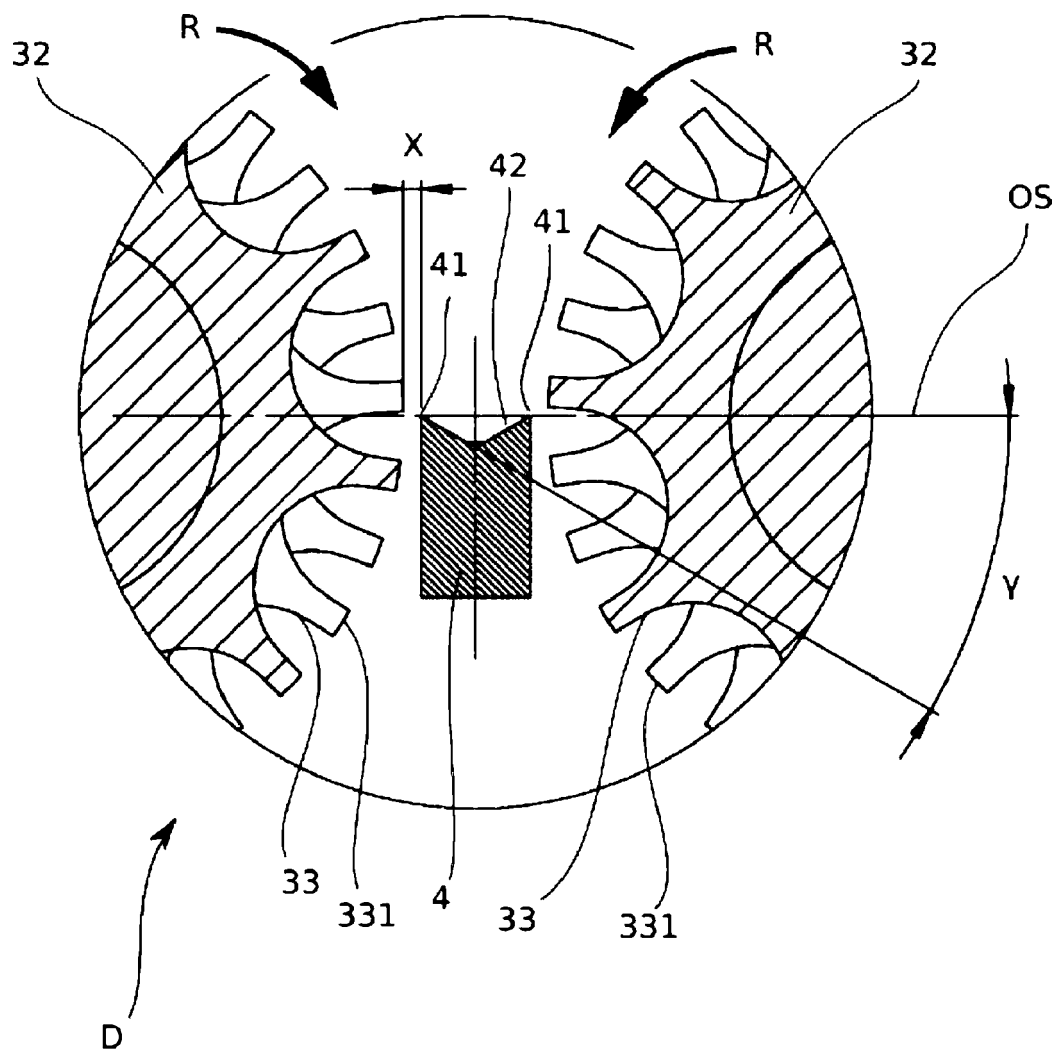
Obr. 1



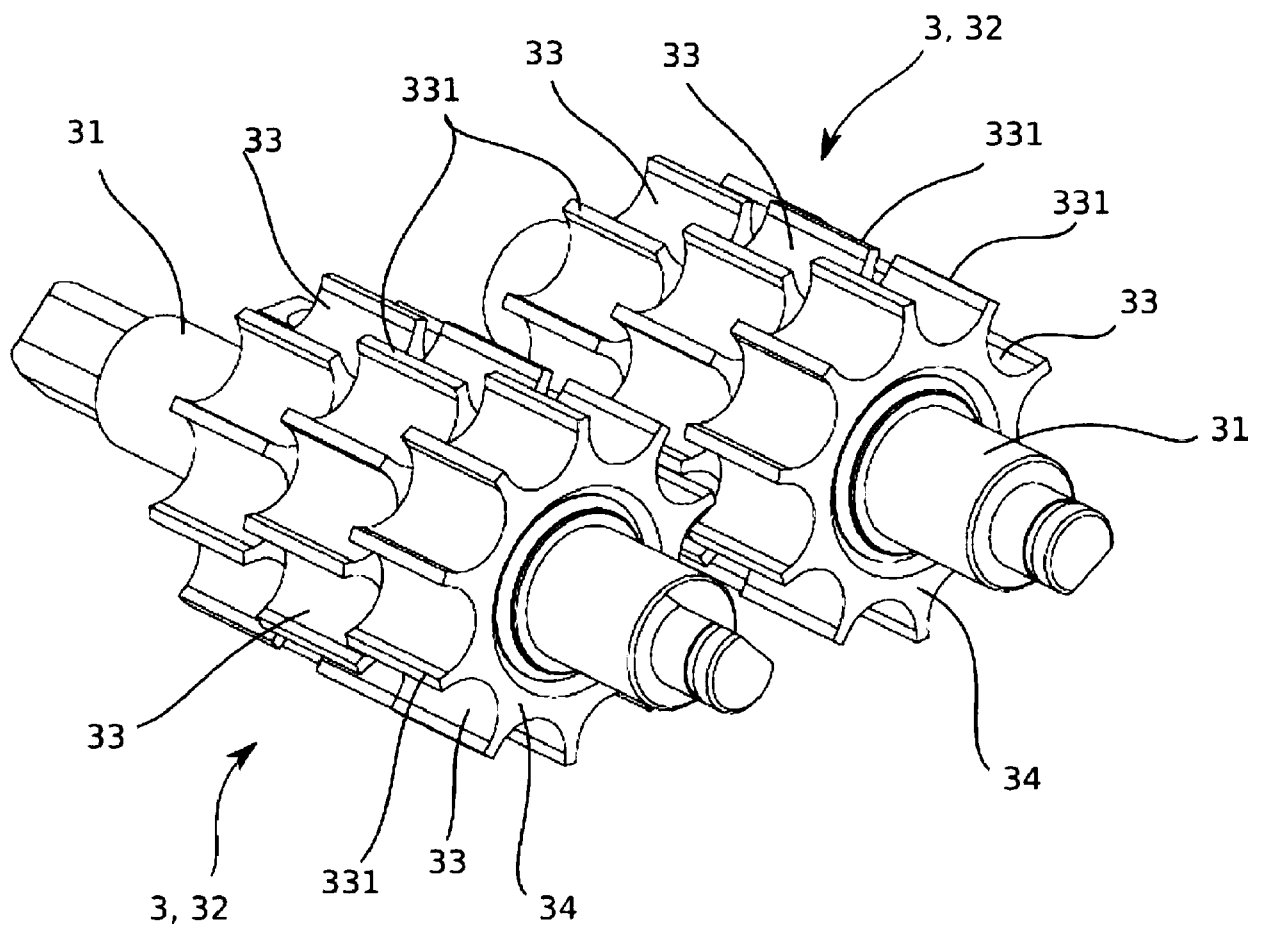
Obr. 2



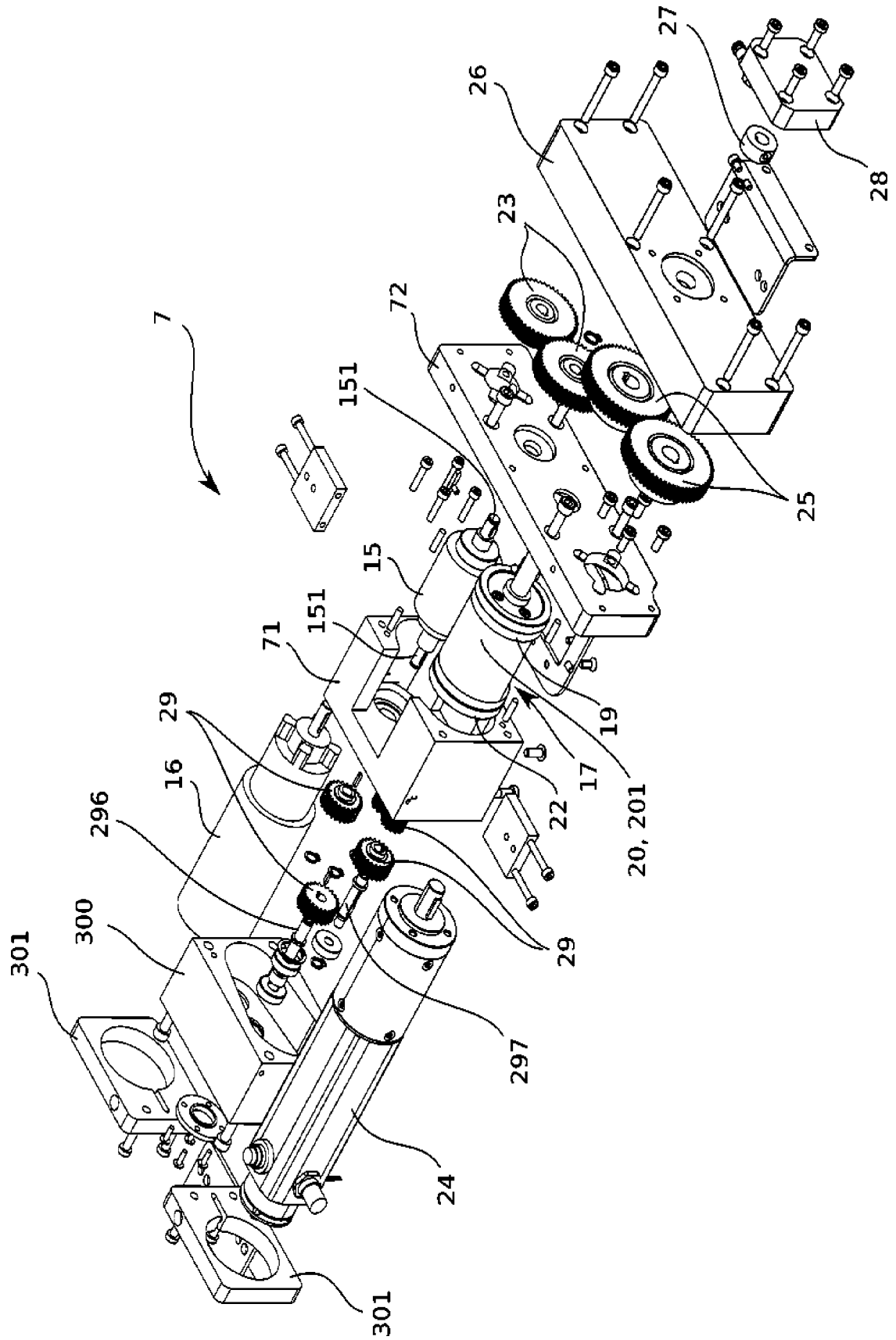
Obr. 3



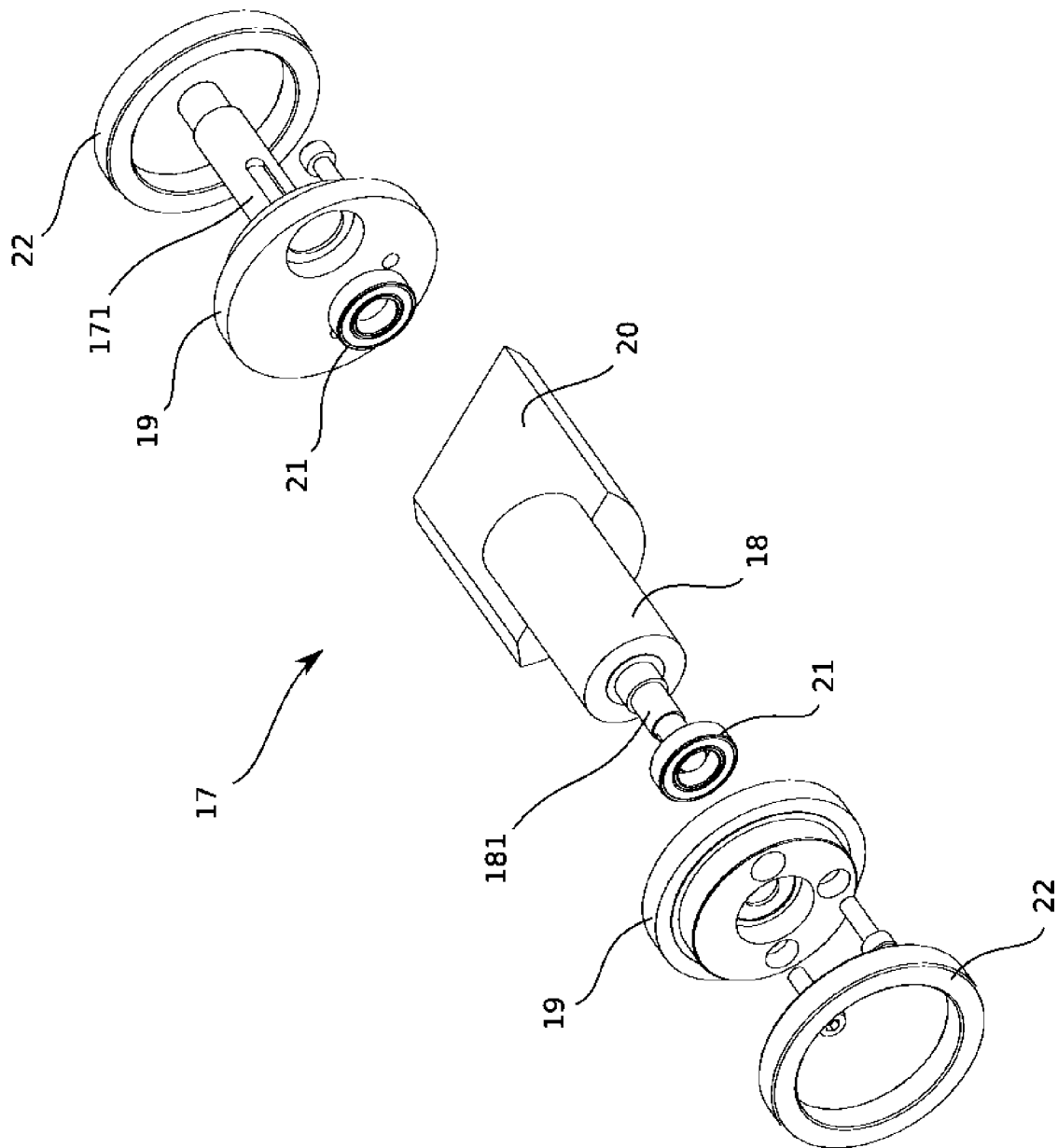
Obr. 4



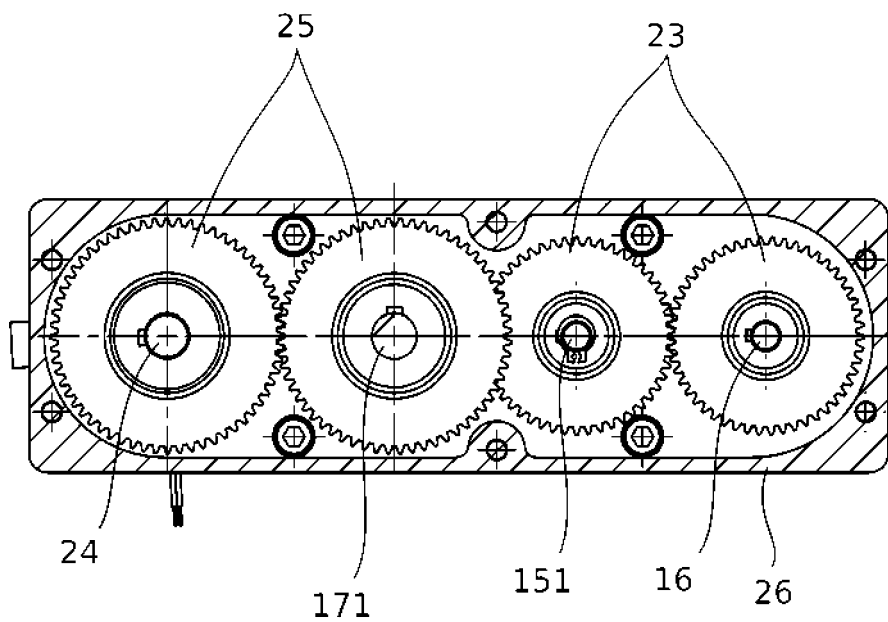
Obr. 5



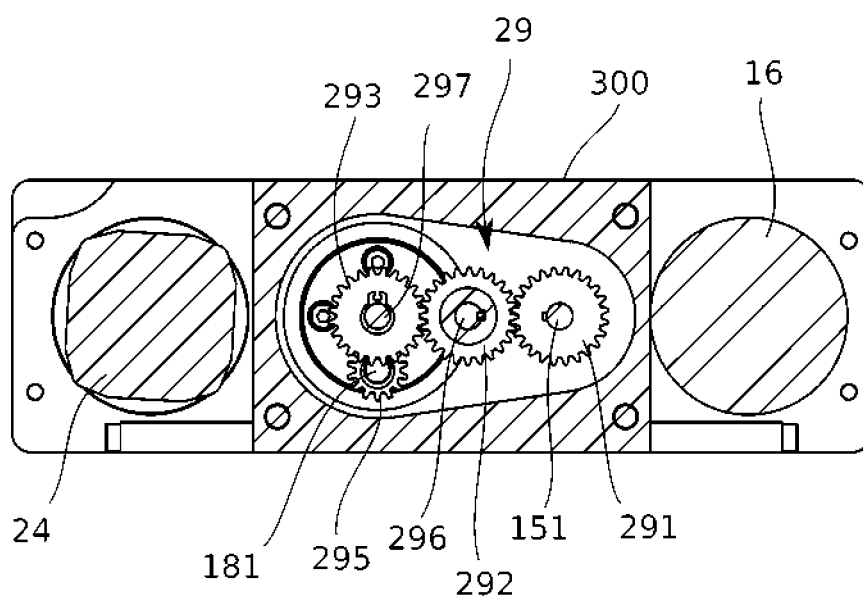
Obr. 6



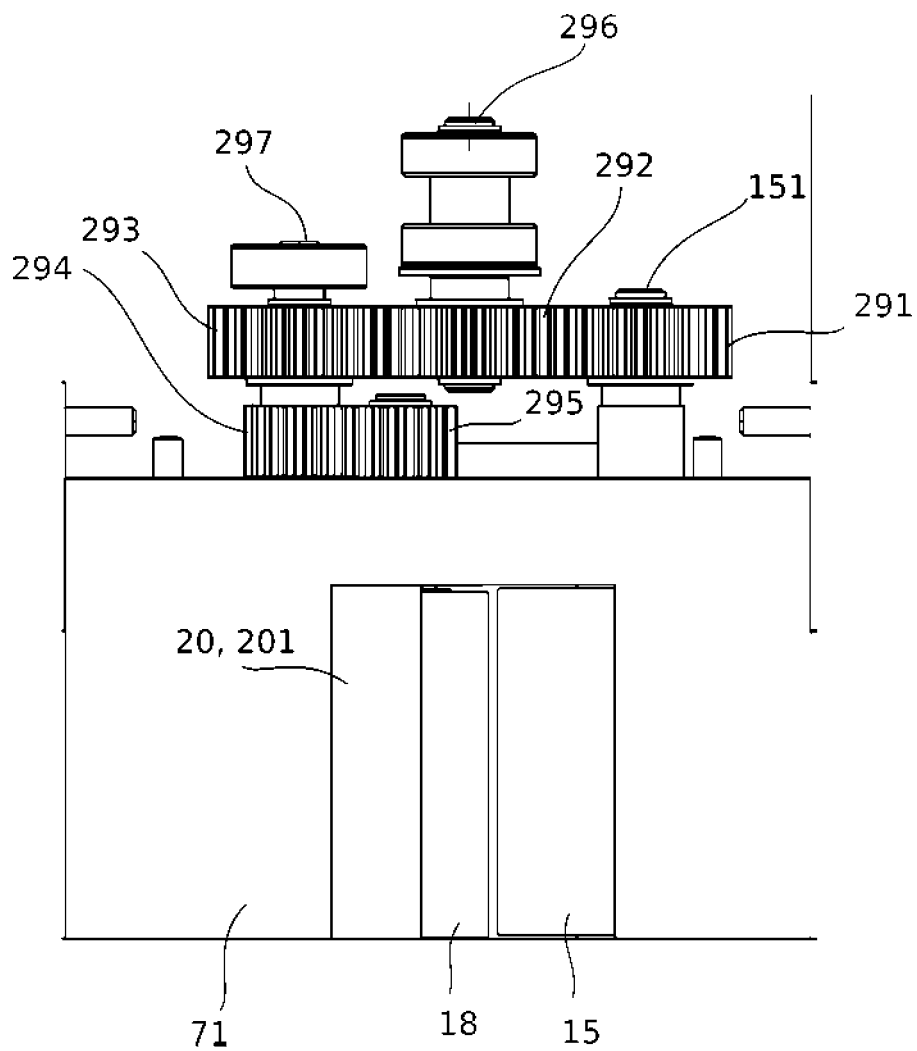
Obr. 16



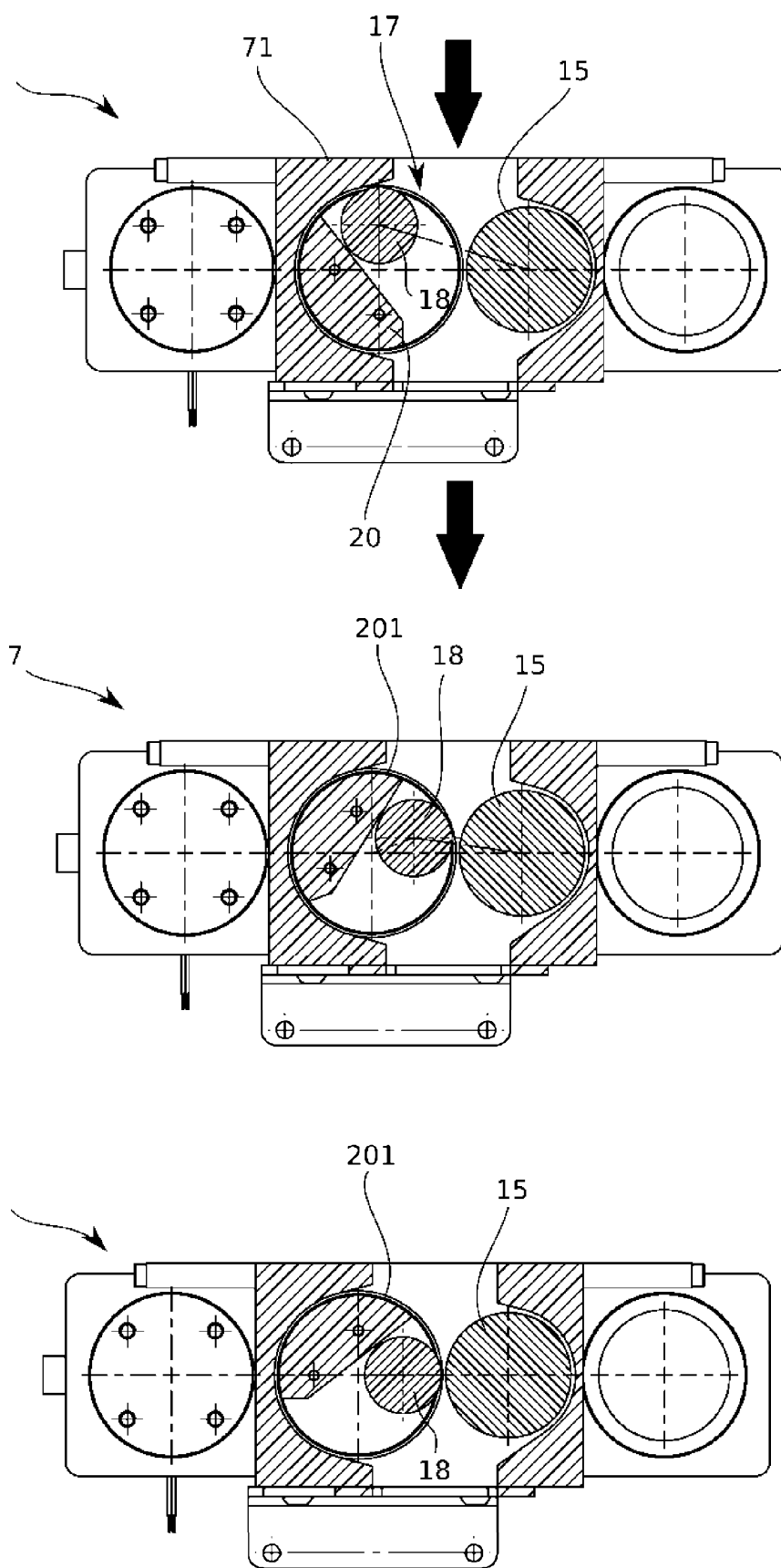
Obr. 8



Obr. 17



Obr. 10



Obr. 11

Koniec dokumentu