

G21F 5/14 (2006.01)
G21C 19/00 (2006.01)
B61D 15/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-579**
 (22) Přihlášeno: **26.10.2018**
 (40) Zveřejněno: **06.05.2020**
(Věstník č. 19/2020)
 (47) Uděleno: **26.03.2020**
 (24) Oznámení o udělení ve věstníku: **06.05.2020**
(Věstník č. 19/2020)

(56) Relevantní dokumenty:
 US 6328524 B1; WO 2011038342 A1; DE 2730812 A1; RU 2490734 C1; CN 102717807B B; US 2014017049 A1.

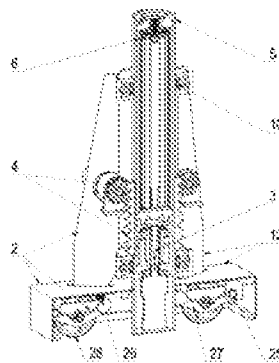
(73) Majitel patentu:
 ROBOTSYSTEM, s.r.o., Ostrava, Moravská
 Ostrava, CZ

(72) Původce:
 Pavel Halada, Havířov, Město, CZ
 Ing. Pavel Mrůzek, Horní Bludovice, CZ

pevně umístěny na rámovém prstenci (24), který je součástí rámu (12) podvozku. Nosnou částí uvedených funkčních zařízení je odpružený kolejový podvozek (2), ve kterém jsou na čepech (25) uložena pružně na pružicích a tlumicích elementech (26) ramena (27). Na nich jsou uložena letmo železniční elektrokola (28) s vloženým elektromotorem uvnitř kola.

(54) Název vynálezu:
Elektrický převážecí vůz pro manipulaci při plnění ukládacích obalových souborů

(57) Anotace:
 Elektrický kolejový vůz (1) se skládá ze základních částí odpruženého kolejového podvozku (2), zvedacího mechanismu (3) ukládacích obalových souborů, zvedacího mechanismu (4) tubusu a tubusu (5) přídavného stínění. Vnější plášť ukládacího obalového souboru (6) je svisle uložen ve vedení (7) ukládacích obalových souborů, tvořeného dvěma sekcemi válečků (8) uložených v tubusu (5) přídavného stínění. Tubus (5) přídavného stínění je uložen ve vedení (9) tubusu, které je tvořeno dvěma sekcemi prizmatických válečků (10). Každá sekce je uložena v odpovídajícím prstenci (11). Prstence (11) jsou pevně propojeny s rámem (12) podvozku. Ve spodní části tubusu (5) přídavného stínění je uložen a s ním pevně propojen zvedací mechanismus (3) ukládacího obalového souboru. Ten se skládá z pohonu (13) ukládacích obalových souborů, s jehož výstupní hřídelí je propojen pohybový šroub (14) zabírající do pohybové matice (15) posuvně uložené v náboji tubusu (5) přídavného stínění. Proti otáčení je blokována tvarově a to perem (16) uloženým v drážce (17) tubusu (5) přídavného stínění. Výsuvná pohybová matice (15) je opřena o dno (18) prostřednictvím kulové plochy (19) a zajištění proti vypadnutí z ní tvoří přídržka (20). Vně tubusu (5) přídavného stínění je zvedací mechanismus (4) tubusu skládající se z pohonů (21) tubusu využívajícím cévového ozubení. Do ozubených hřebení (22), které jsou součástí tubusu (5) přídavného stínění, zabírají vždy věnce kladek (23) na výstupní hřídeli pohonů (21) tubusu. Pohony (21) tubusu jsou



Elektrický převážecí vůz pro manipulaci při plnění ukládacích obalových souborů

Oblast techniky

5

Navržené zařízení náleží do oblasti transportních kolejových platform s elektropohonem, s implementací účelových technologií – transportních a manipulačních technologií ukládacích obalových souborů (UOS) s jaderným palivem.

10

Dosavadní stav techniky

Současní světoví výrobci speciálních kolejových technologií s elektropohonem, pro transport a manipulaci komponentů ve vyšších váhových kategoriích, využívají své kolejové transportní platformy na klasických kolejových drahách s výrazně odlišnou konstrukcí oproti řešení navrhovaného řešení.

V provozech pro manipulaci s jaderným palivem v současné době neexistuje elektrický převážecí vůz pro účel plnění ukládacích obalových souborů s jaderným palivem, podle řešení vynálezu, s využitím elektropohonů pro transport a současně i elektropohonů pro dvojí vertikální vysouvání, v první fázi tubusu, ve kterém je UOS uložen a následně vysouvání vlastního UOS z tubusu nad podlahu horké komory.

Navrhovaný systém umožňuje roboticky řízený transport elektrického převážecího vozu do prostoru pod horkou komorou, jeho centraci pod otvorem v podlaze horké komory, první vertikální výškový posun tubusu pod podlahu horké komory a druhý výškový vertikální posun UOS v tubusu nad podlahu horké komory, z důvodu následného plnění UOS palivovými články v horké komoře. Navrhované zvedací systémy analogických technologií jsou převážně založeny na hydraulických teleskopických aktuátorech nebo na systémech kladkových zvedacích mechanismů s pohonem, nebo jiným technologickým řešením.

Žádné z těchto řešení nevyužívá koncepci mechaniky navrhovaného elektrického kolejového vozu, na bázi podzemního energetického zdroje - troleje, s elektrickými pohony kolejového vozu, s elektricky poháněným pohybovým šroubem, opatřeným kulovou plochou, která zapadá do kulového sedla zvedací plochy UOS, s vysokým efektem vzniku soustředné přítláčivé síly. Tato technologie umožňuje soustředný výškový posun UOS pod podlahu horké komory a eliminuje nežádoucí decentralizující boční síly. Druhý systém vertikálního zvedacího procesu – také na bázi elektropohonu a převodových mechanismů, pak vysune UOS z tubusu dále nad podlahu horké komory. Jedno z nejbližších konstrukčních řešení transportní technologie UOS s vyhořelým jaderným palivem představuje vynález WO 2011038342 A1 (US 20130045070 A1) nebo vynález US 6328524 B1 – žádná z těchto technologií nevyužívá konstrukční řešení podle navrhovaného řešení.

Technologie využívané v provozech jaderné energetiky v Evropě a v asijských zemích, pro transport a výškové polohování UOS pro manipulaci s jaderným palivem, jednoznačně nevyužívají navrhovanou technologii.

Podstata vynálezu

50

Uvedené nevýhody odstraňuje elektrický kolejový vůz pro manipulaci při plnění ukládacích obalových souborů, jehož podstata je v tom, že se skládá ze základních částí odpruženého kolejového podvozku, zvedacího mechanismu ukládacích obalových souborů, zvedacího mechanismu tubusu, tubusu přídatného stínění a do něj vloženého ukládacího obalového souboru vyhořelého jaderného paliva,

55

kde vnější plášť ukládacího obalového souboru je svisle uložen ve vedení ukládacích obalových souborů, tvořeného dvěma sekcemi válečků uložených v tubusu přidavného stínění, přičemž tubus přidavného stínění je uložen ve vedení tubusu, které je tvořeno dvěma sekcemi prizmatických válečků, z nichž každá sekce je uložena v odpovídajícím prstenci, přičemž
 5 prstence jsou pevně propojeny s rámem podvozku,
 kde ve spodní části tubusu přidavného stínění je uložen a s ním pevně propojen zvedací mechanismus ukládacího obalového souboru, skládající se z pohonu ukládacích obalových souborů, s jehož výstupní hřídelí je propojen pohybový šroub zabírající do pohybové matice posuvně uložené v náboji tubusu přidavného stínění, proti otáčení blokováné tvarově, a to perem
 10 uloženým v drážce tubusu přidavného stínění,

kde výsuvná pohybová matice je opřena o dno prostřednictvím kulové plochy a zajištění proti vypadnutí z ní tvoří přídržka,

15 kde vně tubusu přidavného stínění je zvedací mechanismus tubusu skládající se z pohonů tubusu využívajících cévového ozubení, kdy do ozubených hřebců, které jsou součástí tubusu přidavného stínění, zabírají vždy včence kladek na výstupní hřídeli pohonů tubusu, přičemž pohony tubusu jsou pevně umístěny na rámovém prstenci, který je součástí rámu podvozku,

20 kde nosnou částí uvedených funkčních zařízení je odpružený kolejový podvozek, ve kterém jsou na čepech uložena pružně na pružicích a tlumicích elementech ramena, na nichž jsou uložena letmo železniční elektrokola s vloženým elektromotorem uvnitř kola.

Výraznou výhodou navrhovaného řešení je technologie elektricky poháněného pohybového šroubu, na svém vrchním konci opatřeného kulovou plochou, ukotveného v nosném skeletu podvozku kolejové platformy s tím, že kulová plocha zapadá do kulového sedla na zvedací ploše UOS, s efektem dosažení soustředné přitlačné síly, která umožňuje soustředný výškový posun UOS pod podlahu horké komory.

30 Další nespornou výhodou je duální systém vertikálního zvedání UOS, který umožňuje nejen vertikální pohyb tubusu, ve kterém je UOS uložen, ale i vertikální pohyb UOS v tubusu nad podlahu horké komory.

35 Objasnění výkresů

Na příložených listech jsou znázorněny obrázky a legenda

Na obrázku k anotaci jsou dva celkové axonometrické pohledy, přičemž na obr. 2 vlevo je celkový spodní axonometrický pohled a na obr.1 vpravo je axonometrický řez v celkovém pohledu, kde jsou patrné všechny základní díly zařízení

Obr.1 axonometrický řez v celkovém pohledu, kde jsou patrné všechny základní díly zařízení

45 Obr. 2 celkový spodní axonometrický pohled

Obr. 3 v pravouhlém řezu detailně znázorněn mechanismus výsuvu UOS uložený v tubusu přidavného stínění, včetně zvedacího mechanismu tubusu nacházejícího se vně tubusu

50 Obr. 4 v pravouhlém společném řezu detailně znázorněn UOS v řezu, řez tubusu přidavného stínění a v něm uložené válečky vedení UOS a pod nimi jsou patrné prizmatické válečky vedení tubusu přidavného stínění, který je opět znázorněn v řezu

55 Obr. 5 v pravouhlém společném řezu detailně znázorněn UOS v řezu, řez tubusu přidavného stínění, který je veden prizmatickými válečky vedení, které jsou uloženy v prstenci

propojeném s rámem podvozku

Obr. 6 v pravoúhlém řezu detailně zobrazen společný řez zvedacím mechanismem tubusu, kde jsou patrný: ozubené hřebeny v řezu, pohony tubusu s věnci kladek v řezu, zabírající do ozubených hřebenů, přičemž pohony tubusu jsou uloženy na rámovém prstenci pevně propojeném s rámem podvozku

Příklady uskutečnění vynálezu

Elektrický kolejový vůz 1 pro manipulaci při plnění ukládacích obalových souborů je zařízení, jehož hlavní částí je odpružený kolejový podvozek 2, zvedací mechanismus 3 ukládacích obalových souborů, zvedací mechanismus 4 tubusu, tubus 5 přídatného stínění a do něj vložený ukládací obalový soubor 6 vyhořelého jaderného paliva.

Vnější plášť ukládacího obalového souboru 6 je svisle uložen ve vedení 7 ukládacích obalových souborů, tvořeného dvěma sekcemi válečků 8 uložených v tubusu 5 přídatného stínění a tubus 5 přídatného stínění je uložen ve vedení 9 tubusu, které je tvořeno dvěma sekcemi prizmatických válečků 10, z nichž každá sekce je uložena v prstenci 11, přičemž prstence 11 jsou pevně propojeny s rámem 12 podvozku.

Ve spodní části tubusu 5 přídatného stínění je uložen a s ním pevně propojen zvedací mechanismus 3 ukládacího obalového souboru, skládající se z pohonu 13 ukládacích obalových souborů, s jehož výstupní hřídelí je propojen pohybový šroub 14 zabírající do pohybové matice 15 posuvně uložené v náboji tubusu 5 přídatného stínění, proti otáčení blokové tvarově, např. perem 16 uloženým v drážce 17 tubusu 5 přídatného stínění. Výsuvná pohybová matice 15 je opřena o dno 18 prostřednictvím kulové plochy 19 a zajištění proti vypadnutí z ní tvoří přídržka 20.

Vně tubusu 5 přídatného stínění je zvedací mechanismus 4 tubusu skládající se z pohonů 21 tubusu využívajícím cévového ozubení, kdy do ozubených hřebenů 22, které jsou součástí tubusu 5 přídatného stínění zabírají vždy věnce 23 kladek na výstupní hřídeli pohonů 21 tubusu, přičemž pohony 21 tubusu jsou pevně umístěny na rámovém prstenci 24, který je součástí rámu 12 podvozku.

Nosnou částí uvedených funkčních zařízení je odpružený kolejový podvozek 2, ve kterém jsou na čepích 25 uložena pružně na pružících a tlumících elementech 26 ramena 27, na nichž jsou uložena letmo železniční elektrokola 28 s vloženým elektromotorem uvnitř kola.

Popis funkce

Elektrický kolejový vůz 1 pro manipulaci při plnění ukládacích obalových souborů zajišťuje trakci a nutné pracovní polohování ukládacího obalového souboru 6 při jeho plnění vyhořelým jaderným palivem v rámci tzv. horké komory.

Proto se elektrický kolejový vůz 1 pro plnění ukládacích obalových souborů skládá především z trakčního odpruženého kolejového podvozku 2 na němž jsou umístěny funkční podstavy, jako jsou zvedací mechanismus 3 ukládacích obalových souborů, zvedací mechanismus 4 tubusu, dále z tubusu 5 přídatného stínění do nějž je vkládán ukládací obalový soubor 6.

Trakční odpružený kolejový podvozek 2 je tvořen rámem 12 podvozku, ve kterém jsou vetknuty čepy 25 pro kyvné uložení ramen 27, ve kterých jsou letmo uložena železniční elektrokola 28 s uvnitř vloženým elektromotorem, jejichž uložení na kyvných ramenech 27 zajišťuje kontakt všech kol s kolejovou dráhou.

Z funkčního hlediska je nutno ukládací obalový soubor 6 přizvedávat k otvoru horké komory samostatně, ale i podle potřeby s tubusem 5 přidavného stínění. Za tím účelem jsou v tubusu 5 přidavného stínění uloženy dvě sekce válečků 8, tvořící vedení 7 ukládacích obalových souborů, umožňující bezproblémový relativní pohyb mezi ukládacím obalovým souborem 6 a tubusem 5 přidavného stínění.

Tento pohyb zajišťuje zvedací mechanismus 3 ukládacích obalových souborů uložený v tubusu 5 přidavného stínění, jež je tvořen plovoucím, vertikálně se pohybujícím dnem 18 uloženým na kulové ploše 19 pohybové matice 15, do které zabírá pohybový šroub 14, torzně propojený s výstupní hřídelí pohonu 13 ukládacích obalových souborů, přičemž pohon 13 ukládacího obalového souboru je pevně propojen s tubusem 5 přidavného stínění a otáčení pohybové matice 15 zabraňuje pero 16 na pohybové matici 15 pohybující se v drážce 17 tubusu 5 přidavného stínění. Ztrátě kontaktu v kulové ploše 19 mezi pohybovou maticí 15 a pohyblivým dnem 18 zabraňuje přídržka 20. Kulová plocha 19 dna 18 zajišťuje soustředný tlak na zvedací mechanismus 3 ukládacích obalových souborů.

Potřebný vertikální pohyb tubusu 5 přidavného stínění zajišťuje zvedací mechanismus 4 tubusu skládající se z pohonů 21 tubusu, z nichž každý je uložen na rámovém prstenci 24 rámu 12 podvozku a má na výstupní hřídeli věnec 23 kladek zabírající do ozubeného hřebenu 22, který je součástí tubusu 5 přidavného stínění. Hladký průběh vertikálního pohybu tubusu 5 přidavného stínění zajišťuje vedení 9 tubusu skládající se ze dvou sekcí prizmatických válečků 10, přičemž každá sekce je uložena v prstenci 11 pevně propojeným s rámem 12 podvozku.

Průmyslová využitelnost

Navrhovaná technologie elektrického kolejového vozu pro plnění ukládacích obalových souborů (UOS) s vyhořelým jaderným palivem je využitelná v širokém spektru transportních a manipulačních procesů v oblasti jaderné energetiky, zejména při transportu a plnění UOS vyhořelým jaderným palivem v horké komoře, při robotickém přenášení palivových článků vyhořelého jaderného paliva z kastoru do UOS.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Elektrický kolejový vůz (1) pro manipulaci při plnění ukládacích obalových souborů, **vyznačující se tím**, že se skládá ze základních částí odpruženého kolejového podvozku (2), zvedacího mechanismu (3) ukládacích obalových souborů, zvedacího mechanismu (4) tubusu a tubusu (5) přidavného stínění,

přičemž vnější plášť ukládacího obalového souboru (6) je svisle uložen ve vedení (7) ukládacích obalových souborů, tvořeného dvěma sekcemi válečků (8) uložených v tubusu (5) přidavného stínění, přičemž tubus (5) přidavného stínění je uložen ve vedení (9) tubusu, které je tvořeno dvěma sekcemi prizmatických válečků (10), z nichž každá sekce je uložena v odpovídajícím prstenci (11), přičemž prstence (11) jsou pevně propojeny s rámem (12) podvozku,

přičemž ve spodní části tubusu (5) přidavného stínění je uložen a s ním pevně propojen zvedací mechanismus (3) ukládacího obalového souboru, skládající se z pohonu (13) ukládacích obalových souborů, s jehož výstupní hřídelí je propojen pohybový šroub (14) zabírající do pohybové matice (15) posuvně uložené v náboji tubusu (5) přidavného stínění, proti otáčení blokováno tvarově a to perem (16) uloženým v drážce (17) tubusu (5) přidavného stínění,

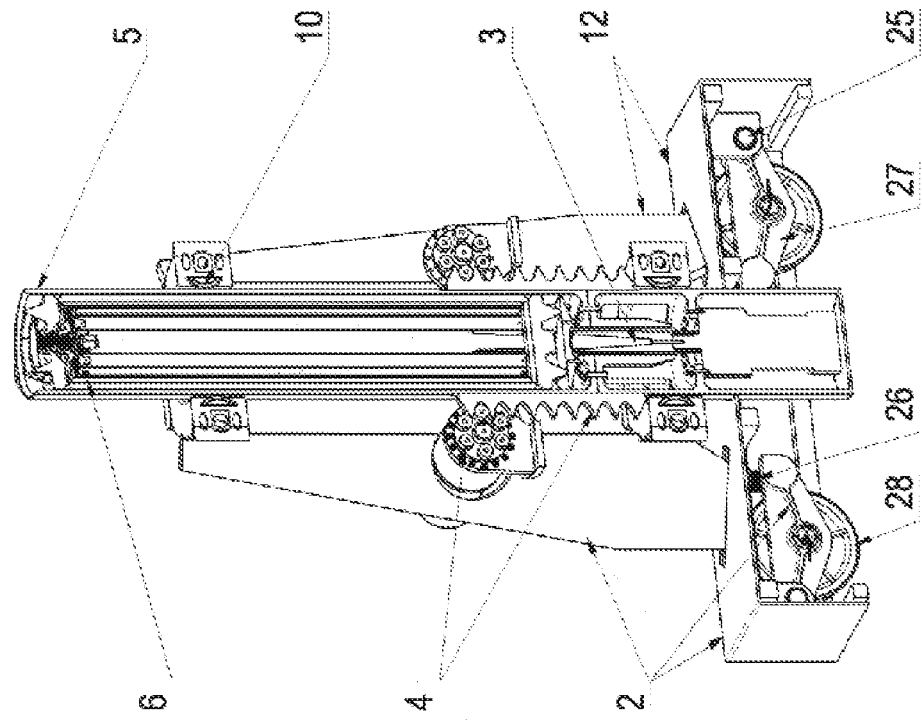
příčemž výsuvná pohybová matice (15) je opřena o dno (18) prostřednictvím kulové plochy (19) a zajištění proti vypadnutí z ní tvoří přídržka (20),

- 5 příčemž vně tubusu (5) přídavného stínění je zvedací mechanismus (4) tubusu skládající se z pohonů (21) tubusu využívajícím cévového ozubení, kdy do ozubených hřebenů (22), které jsou součástí tubusu (5) přídavného stínění, zabírají vždy věnce kladek (23) na výstupní hřídeli pohonů (21) tubusu, příčemž pohony (21) tubusu jsou pevně umístěny na rámovém prstenci (24), který je součástí rámu (12) podvozku,
- 10 příčemž nosnou částí je odpružený kolejový podvozek (2), ve kterém jsou na čepech (25) uložena pružně na pružicích a tlumicích elementech (26) ramena (27), na nichž jsou uložena letmo železniční elektrokola (28) s vloženým elektromotorem uvnitř kola.

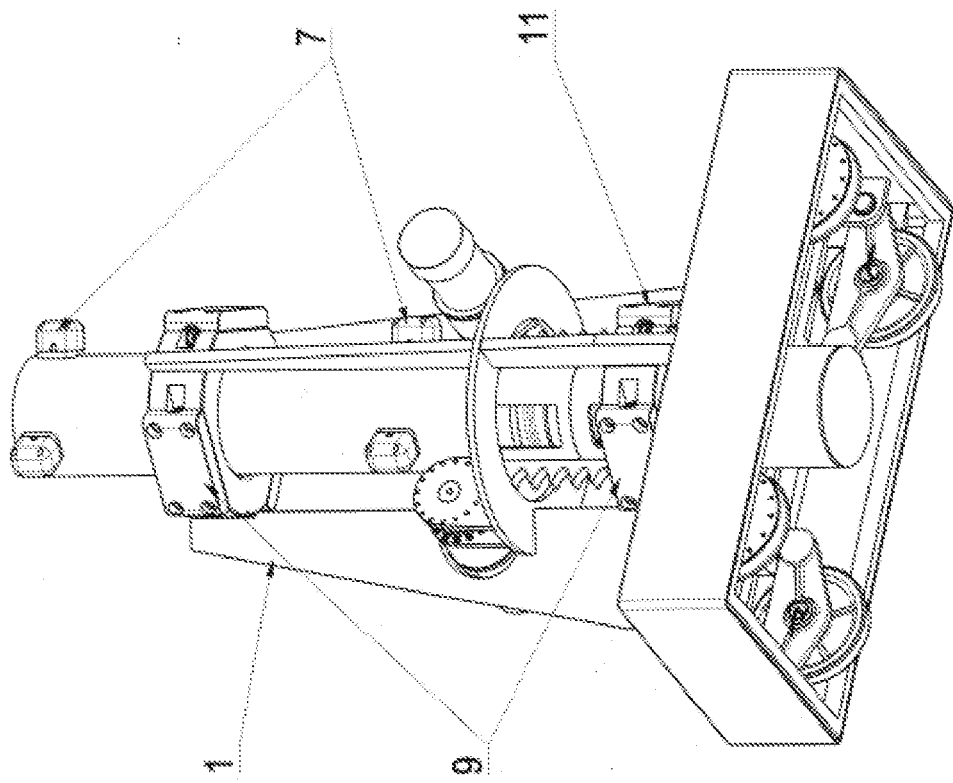
5 výkresů

Seznam vztahových značek

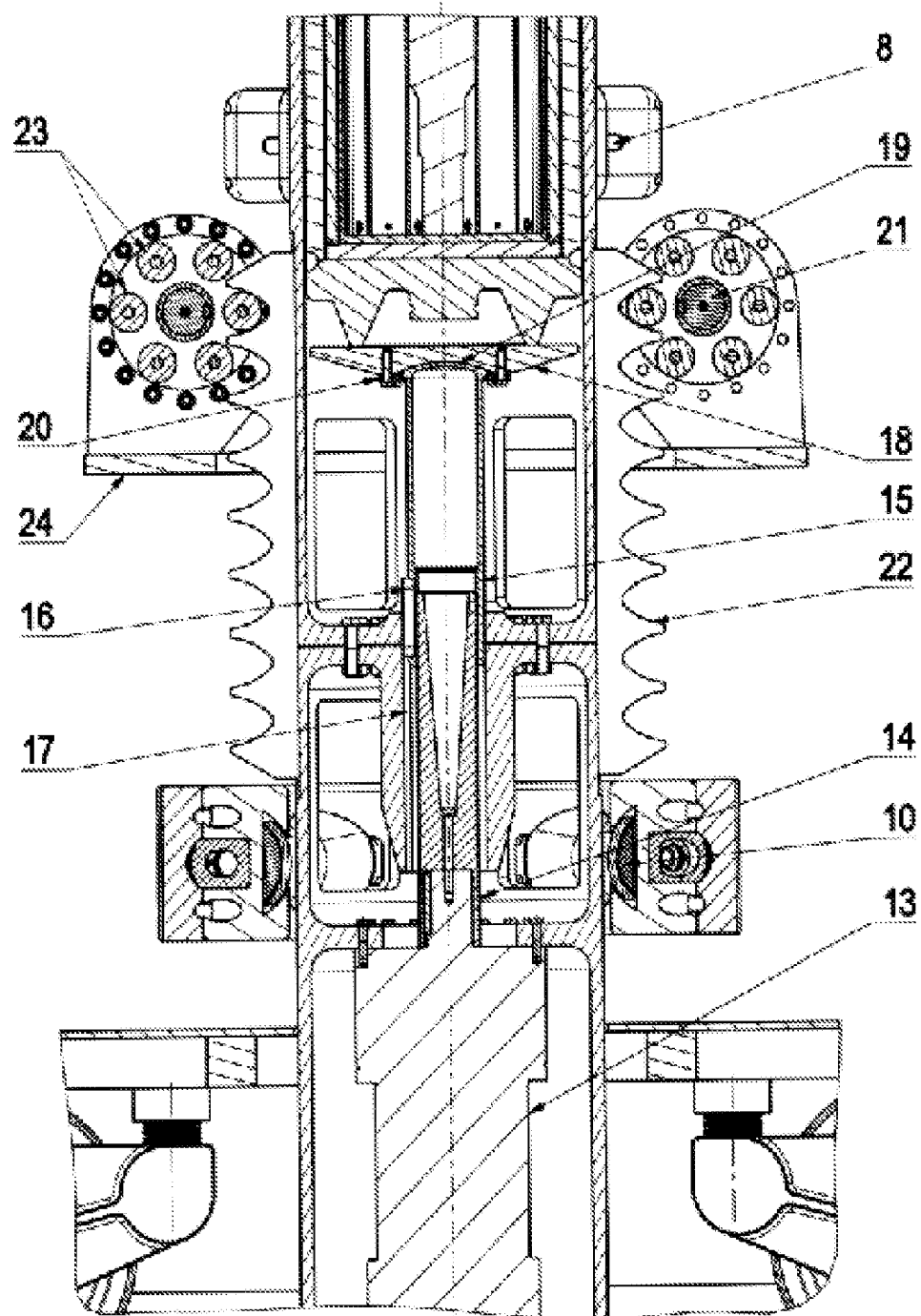
1. elektrický kolejový vůz pro manipulaci při plnění ukládacích obalových souborů
2. odpružený kolejový podvozek
3. zvedací mechanismus ukládacího obalového souboru
4. zvedací mechanismus tubusu
5. tubus přídavného stínění
6. ukládací obalový soubor
7. vedení ukládacího obalového souboru
8. váleček
9. vedení tubusu
10. prizmatický váleček
11. prstenec
12. rám podvozku
13. pohon ukládacího obalového souboru
14. pohybový šroub
15. pohybová matice
16. pero
17. drážka
18. dno
19. kulová plocha
20. přídržka
21. pohon tubusu
22. ozubený hřeben
23. věnec kladek
24. rámový prstenec
25. čep
26. pružicí a tlumicí element
27. rameno
28. železniční elektrokolo



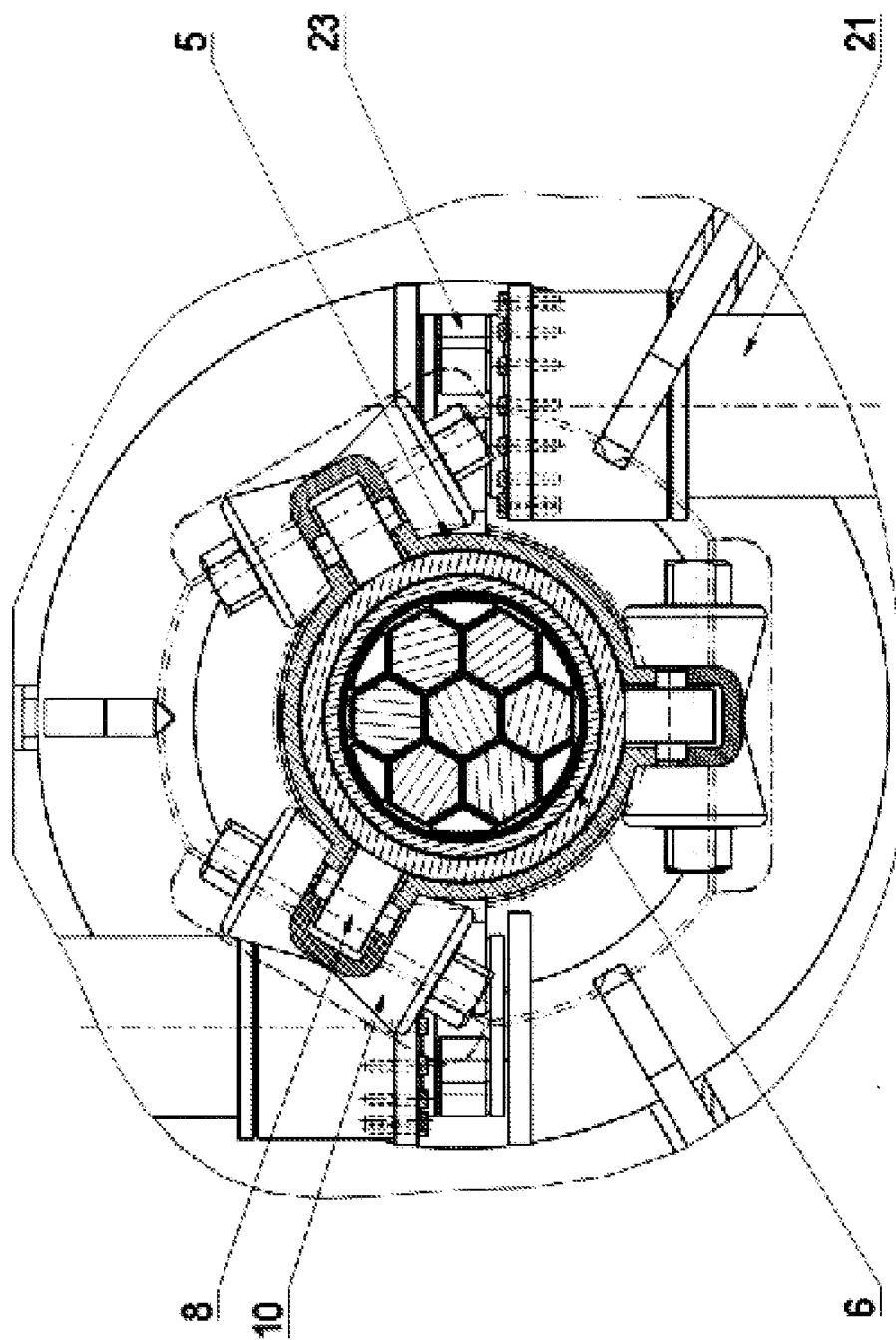
Obr. 1



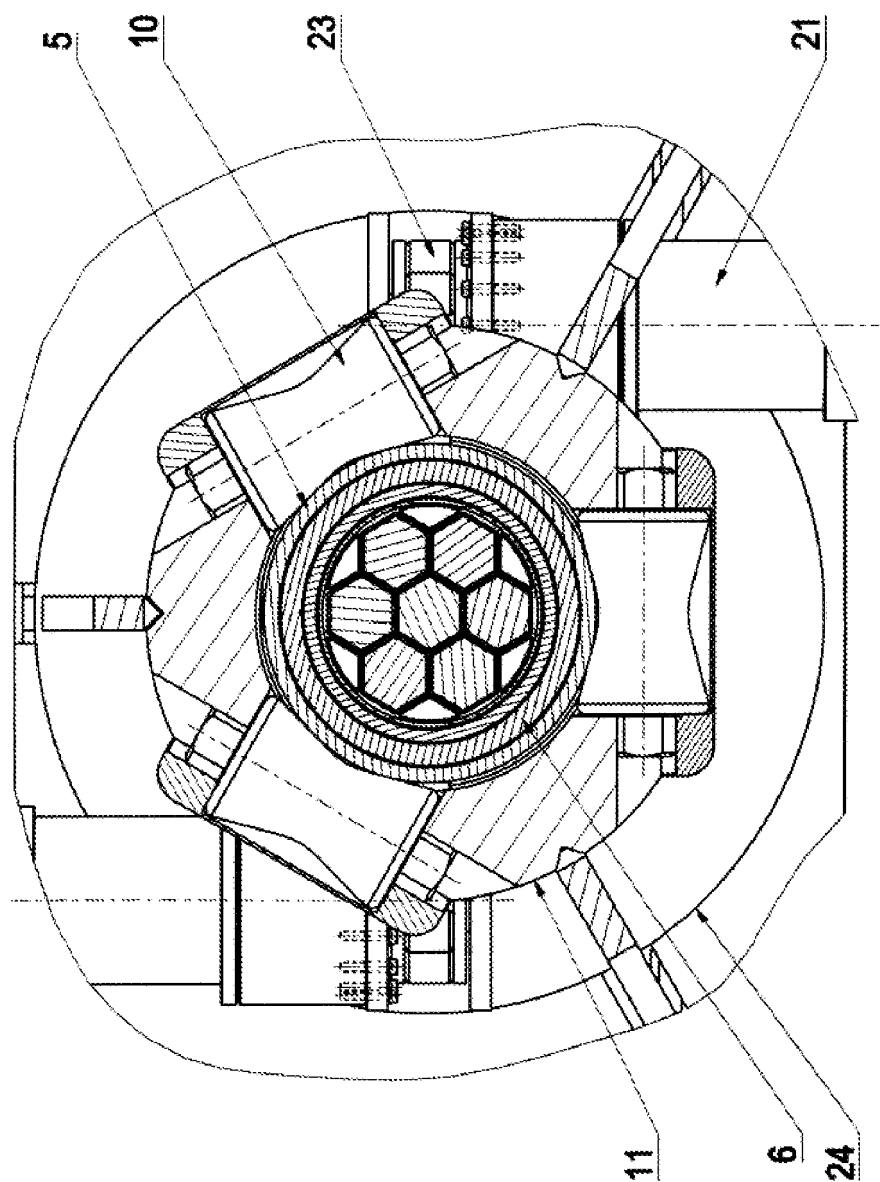
Obr. 2



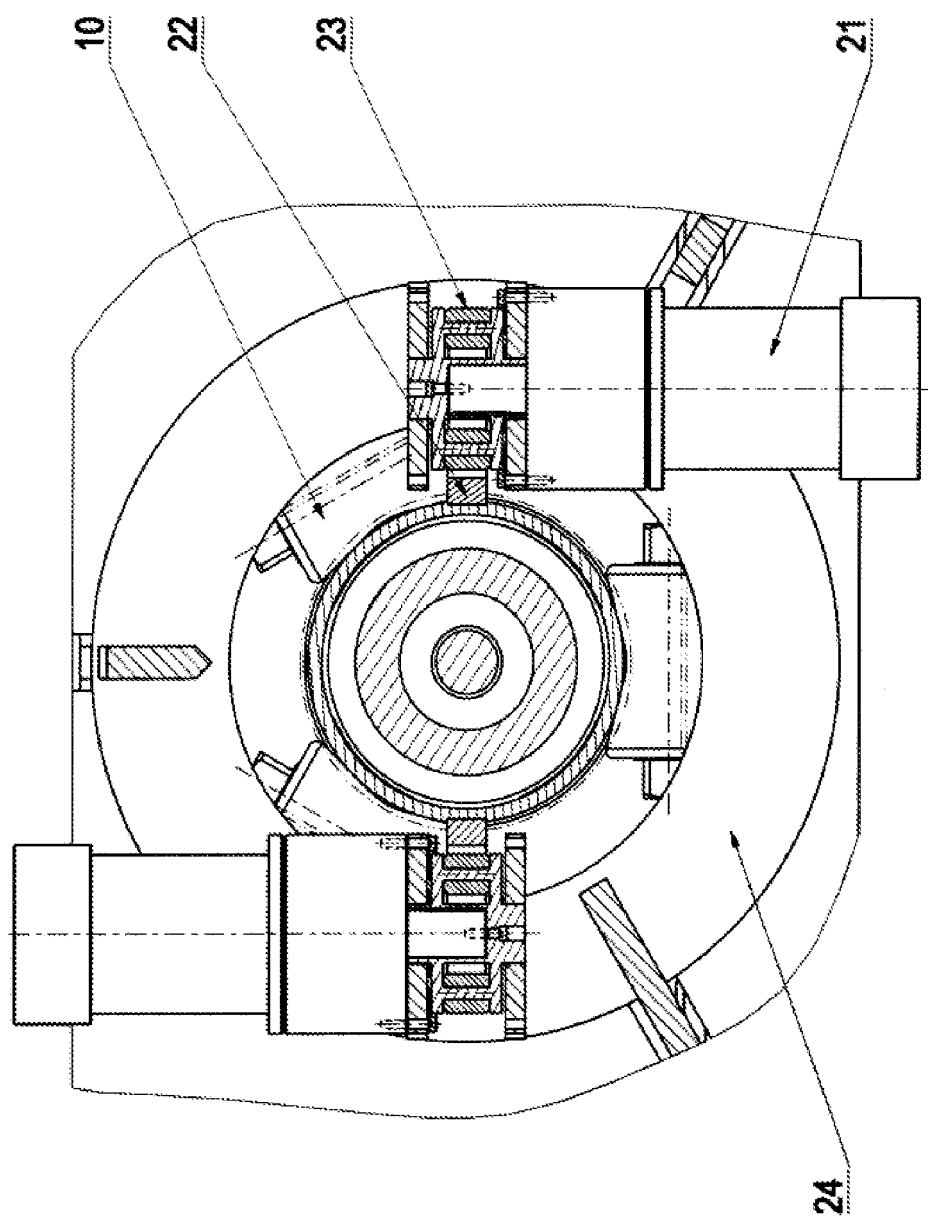
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6