

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

32 835

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

B65G 7/12 (2006.01)
B66C 1/42 (2006.01)
B66C 1/10 (2006.01)
G21C 19/10 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2019-36033**
(22) Přihlášeno: **21.03.2019**
(47) Zapsáno: **06.05.2019**

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

(72) Původce:
Pavel Halada, Havířov, Město, CZ
Ing. Daniel Polák, Ph.D., Ostrava, Heřmanice, CZ
Ing. Pavel Mrůzek, Horní Bludovice, CZ
Ing. Tomáš Svoboda, Jistebník, CZ

(54) Název užitého vzoru:
**Monoblok duálního efektoru ukládání
vyhořelého jaderného paliva s regulací
uchopovací síly**

CZ 32835 U1

Monoblok duálního efektoru ukládání vyhořelého jaderného paliva s regulací uchopovací síly

5 Oblast techniky

Řešení se týká duálního efektoru ukládání vyhořelého jaderného paliva s regulací uchopovací síly určeného zejména pro transport úložných obalových souborů a bentonitového lože, ale i jiných předmětů obdobného tvaru. Při změně kontaktní koncovky ramen efektoru lze systém využít pro transport předmětů odlišných tvarů, jako například těles hranolovitého tvaru nebo plošných desek.

15 Dosavadní stav techniky

V současné době v oblasti robotických efektoru pro uchopování a manipulaci válcových předmětů, zejména ve vyšších váhových kategoriích, neexistuje analogické zařízení navrhovaného robotického efektoru s duálním uchopovacím modulem.

20 Navrhovaný uchopovací modul vykazuje schopnost uchopovat, jedním efektozem s duálními uchopovacími moduly, tedy i jednou robotickou technologií, tvarově rozdílné komponenty současně, válcové pouzdro a následně současně jiný tvarový komponent, který nemá kruhový profil.

25 Patenty č. US 5409280 a č. EP 0619166A1 a řada dalších analogických efektorů využívají výrazně odlišné konstrukční řešení, které nevykazuje parametry a schopnost duálního úchopu tvarově odlišných komponentů podle navrhovaného řešení.

30 V patentovém spisu US 8328071B2 je zachyceno řešení synchronizace ramen efektoru, mechanikou propojovacího synchronizačního táhla. Mechanismus uchopovacích segmentů je individuálně nastavitelný v orientaci k hlavnímu nosníku, v jednom nebo více směrech, nastavitelnost funguje na principu kladičkových mechanismů, diametrálně odlišných od elektromechanického systému s lineárními aktuátory a regulátorem uchopovací síly robotického efektoru, podle navrhovaného řešení.

35 V patentovém spisu US 20120146353 A1 je zachyceno řešení s čtyřkloubovým mechanismem uchopování, kde je možno měnit sílu uchopení prostřednictvím ovládání hydraulickým nebo pneumatickým válcem, uchopovací sílu je tedy možno měnit změnou tlaku pracovního média, prostřednictvím čerpadla nebo proporcionálního ventilu. Nevýhodou této technologie je velká objemnost mechanických bloků hydrauliky nebo pneumatiky, nezbytnost využití agregátu, 40 vysoká hmotnost, vysoká energetická náročnost. Uvedené zařízení je do prostorového řešení navrhovaného robotického efektoru neimplementovatelné.

45 Mechanický systém podle patentu US 5409280 A umožňuje zvedání a manipulaci komponentů kruhových profilů s výhodou dvou pohyblivých ramen, tlačných směrem vně předeplatými pružinami, uchopovací prvky jsou uspořádány na ramenech a jejich propojovacím skeletu. Zdvíhací síla působí na vačkové segmenty proti pohyblivě uloženým válcům. Tato technologie neřeší požadované funkce robotického efektoru podle navrhovaného řešení.

50 Patentové řešení US 4097084 A určené pro manipulaci zejména v omezeném prostoru, pro uchopování válcových předmětů, upínací člen končí ve zvedacím oku, takže přitlačná síla uchopovacího mechanismu je přímo úměrná váze uchopovaného válce. Toto technologické řešení nevykazuje prvky technologických vazeb navrhovaného řešení.

Jednou z nejbližších technologií navrhovaného řešení jsou robotické manipulátory firmy La Valley Industries (<https://www.lavallevindustries.com/index>). Široké spektrum řady využívaných efektorů touto firmou je orientováno na uchopování kruhových válců a potrubních komponentů ve vyšších váhových kategoriích, zavěšených na jeřábových manipulátorech. Tyto vysoce sofistikované uchopovací efekторы využívají speciální lineární akuátory, žádný z těchto typů efektorů ale nevykazuje technologické řešení podle navrhovaného řešení. Využívané aktuátory mají odlišnou technoloaickou skladbu oracovních komoonentů a newkazuii kombinaci silového aktuátoru s novým technologickým řešením regulátorů uchopovací síly, která vytváří podmínky pro řízenou regulaci přítlačné síly silového aktuátoru.

Například v patentovém spisu US 8328071 B2 je zachyceno řešení synchronizace ramen efektoru, které je však řešeno mechanicky pomocí propojovacího synchronizačního táhla. Synchronizace pohybu uchopovacích kleštin tak není zcela přesná a pokud je nutno měnit uchopovací sílu, je možné změny dosáhnout pouze změnou tlaku použitého média, což má za následek vyšší složitost mechaniky a vyšší finanční náročnost.

V dalším patentovém spise US 20120146353 A1 je zachyceno řešení s čtyřkloubovým mechanismem uchopování, kde je možno měnit sílu uchopení prostřednictvím ovládání hydraulickým nebo pneumatickým válcem, sílu je tedy možno měnit změnou tlaku pracovního média a je zde je nutno měnit tlak buď čerpadlem nebo proporcionálním ventilem. Nevýhodou řešení jsou navíc použité mechanismy s využitím pneumatiky, případně hydrauliky, která je prostorově velmi náročná (včetně nutnosti využití hydraulického agregátu), má vysokou hmotnost a vyšší energetickou náročnost. Z uvedených nevýhod rovněž vyplývá vyšší ekonomická náročnost.

Velice blízký k námi předkládanému současnému řešení je mechanismus popsáný v přihlášce vynálezu PV 2018-504 a v přihlášce užitého vzoru PUV 2018-35399. Výše uvedená řešení však nedisponují systémem pootáčení a zvedání, které jsou nutné pro vytvoření korekcí k vznikajícím nepřesnostem při uchopování, kdy daný uchopovaný předmět nemá vždy přesně stejnou výchozí polohu, a ještě větší odchylky vůči ideálnímu pohybu vznikají při přemísťování, kdy při pohybu v kruhovém hlubinném úložišti vzniká úhlová i výšková odchylka vůči teoretické dráze uchopovaného předmětu, a je nutno ji v průběhu a v koncové fázi pohybu korigovat, včetně měření těchto korekcí.

Podstata technického řešení

Uvedené nevýhody do značné míry odstraňuje Monoblok duálního efektoru ukládání vyhořelého jaderného paliva s regulací uchopovací síly, který je tvořen sestavou pootáčení, sestavou zvedání a sestavou uchopování, přičemž celé zařízení má společný rám monobloku, přičemž sestava pootáčení se skládá z lineárních aktuátorů kyvně uložených v rámu monobloku, jež jsou svým výsuvným prvkem kyvně uchyceny v letných čepech pevně propojených s rámem ukládacího zařízení, přičemž kladky uložené na letných čepech manipulátoru a pevně vetknuté do rámu monobloku se odvalují v oválných vybráních rámu ukládacího zařízení, kdy aktivní plocha oválných vybrání má střed ve středu jednoho z uchopovaných předmětů, přičemž v bočnici rámu monobloku je umístěn induktivní referenční senzor, přičemž sestava zvedání je součástí rámu monobloku, kdy je jeho stěžejním prvkem rotační pohon s oboustranným vývodem a navazujícími spojkovými hřídeli pohánějícími rozvodové převodovky s oboustrannými vývody, na které navazují spojkové hřídele na koncích s převodovkami s výstupním pohybovým šroubem, přičemž v žebrech rámu monobloku je zabudován induktivní referenční senzor, přičemž nosným tělesem sestavy uchopování je rám kleštin, ve kterém jsou kyvně uloženy kleštiny ukládacího obalového souboru a kleštiny bentonitového lože, přičemž kleštiny ukládacího obalového souboru jsou v rámu kleštin uloženy prostřednictvím čepů ukládacího obalového souboru, kdy každá je poháněna lineárním aktuátorem silovým, kyvně uloženým v rámu kleštin prostřednictvím čepu aktuátoru a na opačném konci je výsuvným prvkem kyvně uložen lineární

aktuátor silový v kyvném můstku, přičemž kyvný můstek je uložen kyvně v bočnicích kleštiny ukládacího obalového souboru, kdy v kyvném můstku je dále kyvně uložen výsuvný prvek kompenzátoru a jeho těleso je uloženo kyvně v kleštině ukládacího obalového souboru, přičemž v koncové části kleštiny ukládacího obalového souboru je s ní pevně propojen kontaktní segment ukládacího obalového souboru, přičemž s kleštinou ukládacího obalového souboru pevně propojeny dálkoměrné senzory, přičemž v bočnici kleštiny ukládacího obalového souboru je dále kyvně uložen inkrementální rotační senzor s pastorkem zabírajícím do ozubeného segmentu můstku, pevně propojeného s kyvným můstkem, přičemž kleštiny bentonitového lože jsou v rámu kleštin uloženy kyvně prostřednictvím čepů kleštiny bentonitového lože, kdy každá je poháněna kompenzačním lineárním aktuátorem, jehož tálo je kyvně uloženo prostřednictvím čepu aktuátoru a jehož výsuvný prvek je kyvně uložen v čepu kompenzačního aktuátoru, který je součástí kleštiny bentonitového lože, přičemž kleštiny bentonitového lože jsou ve svých koncových částech opatřeny kontaktním segmentem bentonitového lože, který je opatřen dálkoměrnými senzory, v bočnicích kleštin ukládacího obalového souboru a v bočnicích kleštin bentonitového lože jsou kyvně uloženy a předpružené zkrutnými pružinami, inkrementální rotační senzory s pastorkem, vůči dvojitému ozubenému segmentu pevně uloženého na bočnici rámu kleštin, přičemž součástí rámu kleštin jsou dorazy pevné.

Dále je výhodné, když jsou na pohybových šroubech převodovek s výstupním pohybovým šroubem uloženy pohybové matice pevně propojené s rámem kleštin, kdy na konci každého pohybového šroubu je blokující rotační doraz.

Výhodami navrženého zařízení je zejména sestava pootáčení a zvedání, které korigují nepřesnosti vznikající při uchopování a manipulaci a maximalizují tak přesnost dráhy pohybu manipulovaného předmětu.

Uchycení předmětu je navíc možno provést řízenou, předem definovanou silou, tedy s výslednou možností přemísťování i poměrně křehkých předmětů.

30

Objasnění výkresů

Na příložených listech jsou znázorněny obrázky a legenda.

OBR. 1 axonometrický pohled na celý monoblok duálního efektoru ukládání vyhořelého jaderného paliva s regulací uchopovací síly

OBR. 2 pravoúhlý pohled na monoblok duálního efektoru vyhořelého jaderného paliva, kde jsou patrné průřezy dvou typů uchopovaných předmětů dvěma typy kleštinových dvojic

OBR. 3 detailní axonometrický pohled na oba typy kleštin, kde jsou především patrné kontaktní segmenty s průzory pro funkci dálkoměrných senzorů

OBR. 4 axonometrický pohled na sestavu zvedání, vyjmutý z monobloku duálního efektoru vyhořelého jaderného paliva

OBR. 5 pravoúhlý pohled na oba typy kleštin, kde jsou především patrné jejich pohony

OBR. 6 detailní axonometrický pohled na sestavu pootáčení, včetně jeho pohonu

OBR. 7 detailní axonometrický pohled na můstek kleštiny ukládacího obalového souboru včetně jeho vazby na inkrementální rotační senzor s pastorkem

OBR. 8 detailní axonometrický pohled na čepy kyvného uchycení obou typů kleštiny

55

OBR. 9 detailní axonometrický pohled, na kterém je patrné kyvné uchycení můstku kleštiny ukládacího obalového souboru a jeho vazba na inkrementální rotační senzor s pastorkem

- 5 OBR. 10 detailní axonometrický pohled na inkrementální rotační senzory s pastorkem obou typů kleštin a jejich vazba na dvojitý ozubený segment

OBR. 11 detailní pohled na pravoúhlý řez kyvného uchycení pohonů obou typů kleštin

10

Příklady uskutečnění technického řešení

- 15 Monoblok 1 duálního efektoru ukládání vyhořelého jaderného paliva s regulací uchopovací síly se skládá ze sestavy 2 pootáčení, ze sestavy 3 zvedání a ze sestavy 4 uchopování, přičemž celé zařízení má společný rám 5 monobloku.

sestava 2 pootáčení:

- 20 Skládá se ze dvou lineárních aktuátorů 6, kyvně uchycených prostřednictvím úchytných konzol na rámu 5 monobloku, přičemž jejich výsuvný prvek je kyvně uchycen na letném čepu 7 manipulátoru rámu 8 ukládacího zařízení, přičemž kladky 9, s letnými čepy 7 manipulátoru pevně propojenými s rámem 5 monobloku se odvalují v oválných vybráních 10 rámu 8 ukládacího zařízení, jejichž aktivní plocha 11 má střed ve středu jednoho z uchopovaných předmětů, kterým je ukládací obalový soubor 12. V jedné z bočnic rámu 5 monobloku je zabudován induktivní referenční senzor 13 určený pro kontrolu natáčení rámu 19 kleštin s kleštinami.

25

sestava 3 zvedání:

- 30 Je opět součástí rámu 5 monobloku a jeho hlavním prvkem je rotační pohon 14 s oboustranným vývodem, na který přes spojkové hřídele 15 pohání rozvodové převodovky 16 s oboustrannými vývody, ze kterých opět přes spojkové hřídele 15 jsou poháněny převodovky 17 s výstupním pohybovým šroubem, přičemž na každém z nich je pohybová matice 18 pevně propojená s rámem 19 kleštin a na konci každého pohybového šroubu je blokující rotační doraz 20. V jednom z žeber rámu 5 monobloku rovnoběžném s jeho bočnicí je zabudován induktivní referenční senzor 13 určený pro kontrolu výškového polohování rámu 19 kleštin určující výškovou polohu kleštin.

35

sestava 4 uchopování:

Jeho nosným tělesem je rám 19 kleštin ve kterém jsou kyvně uloženy dvě dvojice kleštin.

- 40 První dvojicí jsou kleštiny 21 ukládacího obalového souboru, uložené v rámu 19 kleštin prostřednictvím čepů 22 ukládacího obalového souboru, a každá je poháněna lineárním aktuátorem 23 silovým, uloženým kyvně v rámu 19 kleštin prostřednictvím čepu 24 aktuátoru a na opačném konci je výsuvným prvkem uložen lineární aktuátor 23 silový v kyvném můstku 25, přičemž kyvný můstek 25 je uložen kyvně v bočnicích kleštiny 21 ukládacího obalového souboru. V kyvném můstku 25 je dále kyvně uložen výsuvný prvek kompenzátoru 26 a jeho těleso je uloženo kyvně v kleštině 21 ukládacího obalového souboru.

45

- 50 Kleštiny 21 ukládacího obalového souboru mají s válcovým uchopovaným předmětem, ukládacím obalovým souborem 12 dotyk prostřednictvím kontaktního segmentu 27 ukládacího obalového souboru, který je s kleštinou 21 ukládacího obalového souboru pevně propojen a dále opatřen otvory, přes které je ukládací obalový soubor 12 indikován dálkoměrnými senzory 28, uloženými v kleštině 21 ukládacího obalového souboru. V bočnici kleštiny 21 ukládacího obalového souboru je dále uložen inkrementální rotační senzor 29 s pastorkem zabírajícím do ozubeného segmentu 30 můstku, pevně propojeného s kyvným můstkem 25.

55

Druhou dvojicí jsou kleštiny 31 bentonitového lože uloženy kyvně v rámu 19 kleštin prostřednictvím čepu 32 kleštiny bentonitového lože a každá kleština 31 bentonitového lože je poháněna kompenzačním lineárním aktuátorem 33, jehož výsuvný prvek je kyvně uložen v čepu 34 kompenzačního aktuátoru.

Kleštiny 31 bentonitového lože jsou v místě doteku s uchopovaným předmětem, bentonitovým ložem 35 opatřeny kontaktním segmentem 36 bentonitového lože, který je opatřen průzorovými otvory a pod nimi dutinami s uloženými dálkoměrnými senzory 28 polohy uchopovaného předmětu bentonitového lože 35.

Úhlové postavení obou typů dvojic kleštin, tj. kleštiny 21 ukládacího obalového souboru a kleštiny 31 bentonitového lože určují v jejich bočnicích kyvně uložené a předpružené zkrutnými pružinami 37, inkrementální rotační senzory 29 s pastorkem, vůči dvojitému ozubenému segmentu 38 pevně propojenému s rámem 19 kleštin.

Na kleštinách 31 bentonitového lože i kleštinách 21 ukládacího obalového souboru jsou výstupky, které dosednou v krajní poloze pohybu kleštin na dorazy 39 pevné, které jsou součástí rámu 19 kleštin.

Funkce

Monoblok 1 duálního efektoru ukládání vyhořelého jaderného paliva s regulací uchopovací síly je speciální zařízení umožňující uchopit přesně definovanou silou ukládací obalový soubor 12 nebo bentonitové lože 35 používající se k dílčímu zavážení horizontálního vrtu ukládáním ukládacího obalového souboru 12 vyhořelého jaderného paliva. Bentonitové lože 35 se vyrábí z drceného bentonitu lisováním, a proto je možno ho přemístit pouze uchopením nejnížší možnou silou. Pokud se týče ukládacího obalového souboru 12, tak jeho povrch nesmí být manipulačním uchopováním poškozen. Tyto podmínky musí splňovat uvedené zařízení.

Vzhledem k tomu, že v průběhu manipulace může dojít k různým odchylkám, ale ukládání uvedených dílů musí být velmi přesné, musí monoblok 1 duálního efektoru ukládání vyhořelého jaderného paliva s regulací uchopovací síly zahrnovat tři typy pohybu, a proto se skládá ze sestavy 2 pootáčení, ze sestavy 3 zvedání a ze sestavy 4 uchopování, přičemž celé zařízení má společný rám 5 monobloku.

sestava 2 pootáčení:

Je součástí rámu 5 monobloku, v jehož protilehlých postranicích jsou kyvně uloženy lineární aktuátory 6, které jsou svým výsuvným prvkem kyvně uloženy v letmých čepích 7 manipulátoru pevně propojených s rámem 8 ukládacího zařízení, ve kterém je monoblok 1 duálního efektoru ukládání vyhořelého jaderného paliva s regulací uchopovací síly uložen. V rámu 8 ukládacího zařízení jsou do kruhu modifikovaná oválná vybrání 10, určená ke korekčnímu, v délce omezenému pojezdu kladek 9 uložených na letmých čepích 7 manipulátoru vetknutých do rámu 5 monobloku a využívajících spodní aktivní plochy 11 oválných vybrání 10, mající střed ve středu uchopovaného předmětu ukládacího obalového souboru 12, a oválné vybrání 10 zároveň slouží v jeho v krajních polohách jako přirozené pevné dorazy omezující pohyb pootáčení, a sloužící k úhlovému vyrovnání sestavy 3 zvedání a spouštění do vertikální polohy. Úhel natočení uchopovaného předmětu, ukládacího obalového souboru 12 nebo bentonitového lože 35 je kontrolován počtem otáček rotačního pohonu 14, je sledován rotačním snímačem, který je součástí pohonu a jeho výchozí poloha je v případě potřeby srovnávána induktivním referenčním senzorem 13 umístěným v jedné z bočnic rámu 5 monobloku, vůči drážce v rámu 19 kleštin, která je vedena ve směru pohybu a přerušena v jeho polovině.

sestava 3 zvedání:

Je součástí rámu 5 monobloku a jeho hlavním dílem je rotační pohon 14 s oboustrannými vývody a navazujícími spojkovými hřídeli 15, pohánějícími rozvodové převodovky 16 s oboustrannými vývody, na které navazují opět spojkové hřídele 15, na koncích s převodovkami 17 s výstupními
 5 pohybovými šrouby orientovanými paralelně, směrem dolů, přičemž na pohybových šroubech jsou ve stejné úrovni uloženy pohybové matice 18, které jsou součástí rámu 19 kleštin, a proti vyjetí z pohybových šroubů jsou zajištěny rotačními dorazy 20. Dráha zvednutí nebo spuštění uchopovaného předmětu, ukládacího obalového souboru 12 nebo bentonitového lože 35 je kontrolována počtem otáček pohonu, a jsou sledovány rotačním snímačem, který je součástí
 10 pohonu a jeho výchozí poloha je srovnávána induktivním a referenčním senzorem 13 ve směru vertikálnímu směru pohybu horního okraje žebra rámu 19 kleštin.

sestava 4 uchopování:

Jeho nosným tělesem je rám 19 kleštin ve kterém jsou kyvně uloženy dvě dvojice kleštin, jejichž
 15 tvar, a zvláště poloha jejich pohonu je specifická, vzhledem k omezeným podmínkám kruhového horizontálního vrtu ukládání vyhořelého jaderného paliva.

První dvojici jsou kleštiny 21 ukládacího obalového souboru, uložené v rámu 19 kleštin prostřednictvím čepů 22 ukládacího obalového souboru, a každá je poháněna lineárním
 20 aktuátorem 23 silového, uloženým kyvně v rámu 19 kleštin prostřednictvím čepu 24 aktuátoru a jeho výsuvný díl je uložen kyvně v kyvném můstku 25 přes který působí síla lineárního aktuátoru 23 silového na kompenzátor 26, který mírou svého stlačení určuje velikost síly působení lineárního aktuátoru 23 silového na kleštinu 21 ukládacího obalového souboru a míru stlačení kompenzátoru 26 určuje naklonění kyvného můstku 25 měřené inkrementálním rotačním
 25 senzorem 29 s pastorkem, který je součástí bočnice kleštiny 21 ukládacího obalového souboru, zabírajícím do ozubeného segmentu 30 můstku.

V koncové části kleštiny 21 ukládacího obalového souboru je s ní pevně propojen kontaktní segment 27 ukládacího obalového souboru za jehož průzorovými otvory jsou s bočnicí kleštiny
 30 21 ukládacího obalového souboru pevně propojeny dálkoměrné senzory 28, kontrolující přesné výškové najetí osy kontaktního segmentu 27 ukládacího obalového souboru do osy ukládacího obalového souboru 12, přičemž úhel natočení kleštiny kontroluje inkrementální rotační senzor 29' s pastorkem, zabírajícím do dvojitého ozubeného segmentu 38, pevně propojeného s rámem 19 kleštin. Vůle v ozubení jsou eliminována kyvným uložením inkrementálního rotačního senzoru
 35 29' s pastorkem v bočnici kleštiny 21 ukládacího obalového souboru a předepnuta vůči této kleštině je zkrutnou pružinou 37 uchycenou v bočnici kleštiny 21 ukládacího obalového souboru.

Uchopení ukládacího obalového souboru 12 kleštinou 21 ukládacího obalového souboru potom probíhá z výchozí polohy rozevřeno takto:

40 Kleštiny 21 ukládacího obalového souboru se začne pohybovat při pohybu výsuvného prvku lineárního aktuátoru 23 silového. V této fázi se kompenzátor 26 chová jako pevný prvek, neboť je předepnut na síly větší, než je velikost odpovídající ekvivalentu všech pasivních odporů kleštiny 21 ukládacího obalového souboru a v této fázi je při pohybu měřen úhel natočení kleštiny 21 ukládacího obalového souboru. Po dosednutí kontaktního segmentu 27 ukládacího obalového
 45 souboru na ukládací obalový soubor 12, se již úhel natočení kleštiny nemění, lineární aktuátor 23 silový pokračuje v činnosti a stlačuje kompenzátor 26 přes kyvný můstek 25 a roztáčí inkrementální rotační senzor 29 s pastorkem, přičemž míra jeho naklápění měřená působením ozubeného segmentu 30 můstku, který je s kyvným můstkem 25 pevně propojen, určuje stlačení kompenzátoru 26, a tím i sílu působení kleštiny 21 ukládacího obalového souboru na ukládací
 50 obalový soubor 12.

Druhou dvojicí jsou kleštiny 31 bentonitového lože uloženy kyvně v rámu 19 kleštin prostřednictvím čepu 32 kleštiny bentonitového lože a každá kleština 31 bentonitového lože je poháněna kompenzačním lineárním aktuátorem 33, jehož tělo je kyvně uloženo prostřednictvím

čepu 24 aktuátoru a výsuvný prvek kompenzačního lineárního aktuátoru 33 je kyvně uložen v čepu 34 kompenzačního aktuátoru, který je součástí kleštiny 31 bentonitového lože.

Uchopení bentonitového lože 35 kleštinou 31 bentonitového lože potom probíhá z výchozí polohy rozevřeno takto:

Výsuvný prvek kompenzačního lineárního aktuátoru 33 pohybuje kleštinou 31 bentonitového lože, přičemž kompenzační člen kompenzačního lineárního aktuátoru 33 je předepnut tak, že se vzdálenost jeho úchytných ok kyvného uložení nemění, a při pohybu výsuvného prvku kompenzačního lineárního aktuátoru 33 úhel natočení kleštiny 31 bentonitového lože kontroluje inkrementální rotační senzor 29' s pastorkem uloženým kyvně v bočnici kleštiny 31 bentonitového lože. Inkrementální rotační senzor 29' s pastorkem je předepnutý zkrutnou pružinou 37 uchycenou rovněž v bočnici kleštiny 31 bentonitového lože, která působí na, v bočnici kleštiny 31 bentonitového lože, kyvně uložený inkrementální rotační senzor 29' s pastorkem, čímž vymezuje vůli inkrementálního rotačního senzoru 29' s pastorkem vůči dvojitému ozubenému segmentu 38 pevně uloženého na bočnici rámu 19 kleštin. Po dosednutí kontaktního segmentu 36 bentonitového lože pevně propojeného s kleštinou 31 bentonitového lože na povrch bentonitového lože 35 dochází ke stlačování kompenzačního členu kompenzačního lineárního aktuátoru 33 a po dosažení určitého stlačení, které je dáno kontrolovaným pohybem výsuvného prvku kompenzačního lineárního aktuátoru 33 je síla jeho působení na kleštinu 31 bentonitového lože natolik vysoká, že stačí k šetrnému uchopení bentonitového lože 35 kontaktními segmenty 36 bentonitového lože kleštiny 31 bentonitového lože. Maximální zdvih kleštiny 31 bentonitového lože i kleštiny 21 ukládacího obalového souboru ve směru úchopu je limitován pevnými dorazy 39 na rámu 19 kleštin.

Průmyslová využitelnost

Řešení se týká monobloku duálního efektoru ukládání vyhořelého jaderného paliva s regulací uchopovací síly určeného zejména pro transport ukládacích obalových souborů s vyhořelým jaderným palivem a bentonitového lože, ale i jiných předmětů obdobného tvaru. Při změně kontaktní koncovky ramen efektoru lze systém využít pro transport předmětů odlišných tvarů, jako například tvaru desky nebo hranolu.

Vzhledem k tomu, jak je řešení koncipováno, je tedy mimořádně vhodné zejména pro využití v jaderné energetice, je však uplatnitelné i v široké škále odvětví strojírenského průmyslu vyžadující přesné uchopování a transport předmětů válcového nebo jiného tvaru o velké tonáži.

NÁROKY NA OCHRANU

1. Monoblok (1) duálního efektoru ukládání vyhořelého jaderného paliva s regulací uchopovací síly, **vyznačující se tím**, že

je tvořen sestavou (2) pootáčení, sestavou (3) zvedání a sestavou (4) uchopování, přičemž celé zařízení má společný rám (5) monobloku,

přičemž sestava (2) pootáčení se skládá z lineárních aktuátorů (6) kyvně uložených v rámu (5) monobloku, jež jsou svým výsuvným prvkem kyvně uchyceny v letmých čepích (7) pevně propojených s rámem (8) ukládacího zařízení, přičemž kladky (9) uložené na letmých čepích (7) manipulátoru a pevně vetknuté do rámu (5) monobloku se odvalují v oválných vybráních (10) rámu (8) ukládacího zařízení, kdy aktivní plocha (11) oválných vybrání (10) má střed ve středu jednoho z uchopovaných předmětů, přičemž v bočnici rámu (5) monobloku je umístěn induktivní referenční senzor (13),

příčemž sestava (3) zvedání je součástí rámu (5) monobloku, kdy je jeho stěžejním prvkem rotační pohon (14) s oboustranným vývodem a navazujícími spojovacími hřídeli (15) pohánějícími rozvodové převodovky (16) s oboustrannými vývody, na které navazují spojkové hřídele (15) na koncích s převodovkami (17) s výstupním pohybovým šroubem, přičemž
 5 v žebrech rámu (5) monobloku je zabudován induktivní referenční senzor (13),

příčemž nosným tělesem sestavy (4) uchopování je rám (19) kleštín, ve kterém jsou kyvně uloženy kleštiny (21) ukládacího obalového souboru a kleštiny (31) bentonitového lože, přičemž kleštiny (21) ukládacího obalového souboru jsou v rámu (19) kleštín uloženy prostřednictvím
 10 čepů (22) ukládacího obalového souboru, kdy každá je poháněna lineárním aktuátorem (23) silovým, kyvně uloženým v rámu (19) kleštín prostřednictvím čepu (24) aktuátoru a na opačném konci je výsuvným prvkem kyvně uložen lineární aktuátor (23) silový v kyvném můstku (25), přičemž kyvný můstek (25) je uložen kyvně v bočnicích kleštiny (21) ukládacího obalového souboru, kdy v kyvném můstku (25) je dále kyvně uložen výsuvný prvek kompenzátoru (26)
 15 a jeho těleso je uloženo kyvně v kleštině (21) ukládacího obalového souboru, přičemž v koncové části kleštiny (21) ukládacího obalového souboru je s ní pevně propojen kontaktní segment (27) ukládacího obalového souboru, přičemž s kleštinou (21) ukládacího obalového souboru jsou pevně propojeny dálkoměrné senzory (28),

20 přičemž v bočnici kleštiny (21) ukládacího obalového souboru je dále kyvně uložen inkrementální rotační senzor (29) s pastorkem zabírajícím do ozubeného segmentu (30) můstku, pevně propojeného s kyvným můstkem (25),

příčemž kleštiny (31) bentonitového lože jsou v rámu (19) kleštín uloženy kyvně prostřednictvím
 25 čepů (32) kleštiny bentonitového lože, kdy každá je poháněna kompenzačním lineárním aktuátorem (33), jehož tělo je kyvně uloženo prostřednictvím čepu (24) aktuátoru a jehož výsuvný prvek je kyvně uložen v čepu (34) kompenzačního aktuátoru, který je součástí kleštiny (31) bentonitového lože,

30 přičemž kleštiny (31) bentonitového lože jsou ve svých koncových částech opatřeny kontaktním segmentem (36) bentonitového lože, který je opatřen dálkoměrnými senzory (28), přičemž v bočnicích kleštín (21) ukládacího obalového souboru a v bočnicích kleštín (31) bentonitového lože jsou kyvně uloženy, a předepnuty zkrutnými pružinami (37), inkrementální rotační senzory (29') s pastorkem, vůči dvojitému ozubenému segmentu (38) pevně uloženého na bočnici rámu
 35 (19) kleštín, přičemž součástí rámu (19) kleštín jsou dorazy (39) pevné.

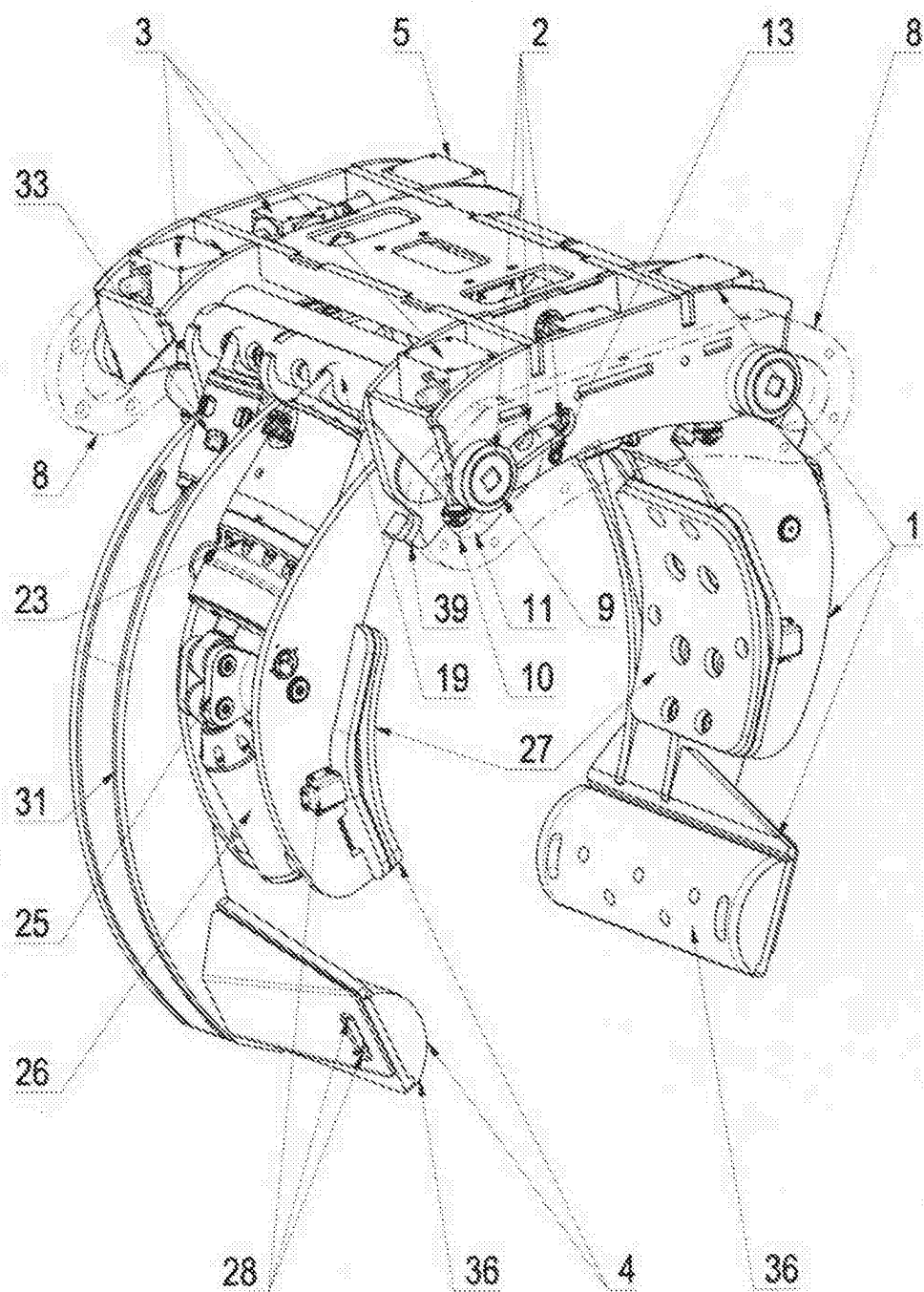
2. Monoblok (1) duálního efektoru ukládání vyhořelého jaderného paliva s regulací uchopovací síly podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že

40 na pohybových šroubech převodovek (17) s výstupním pohybovým šroubem jsou uloženy pohybové matice (18) pevně propojené s rámem (19) kleštín, kdy na konci každého pohybového šroubu je blokující rotační doraz (20).

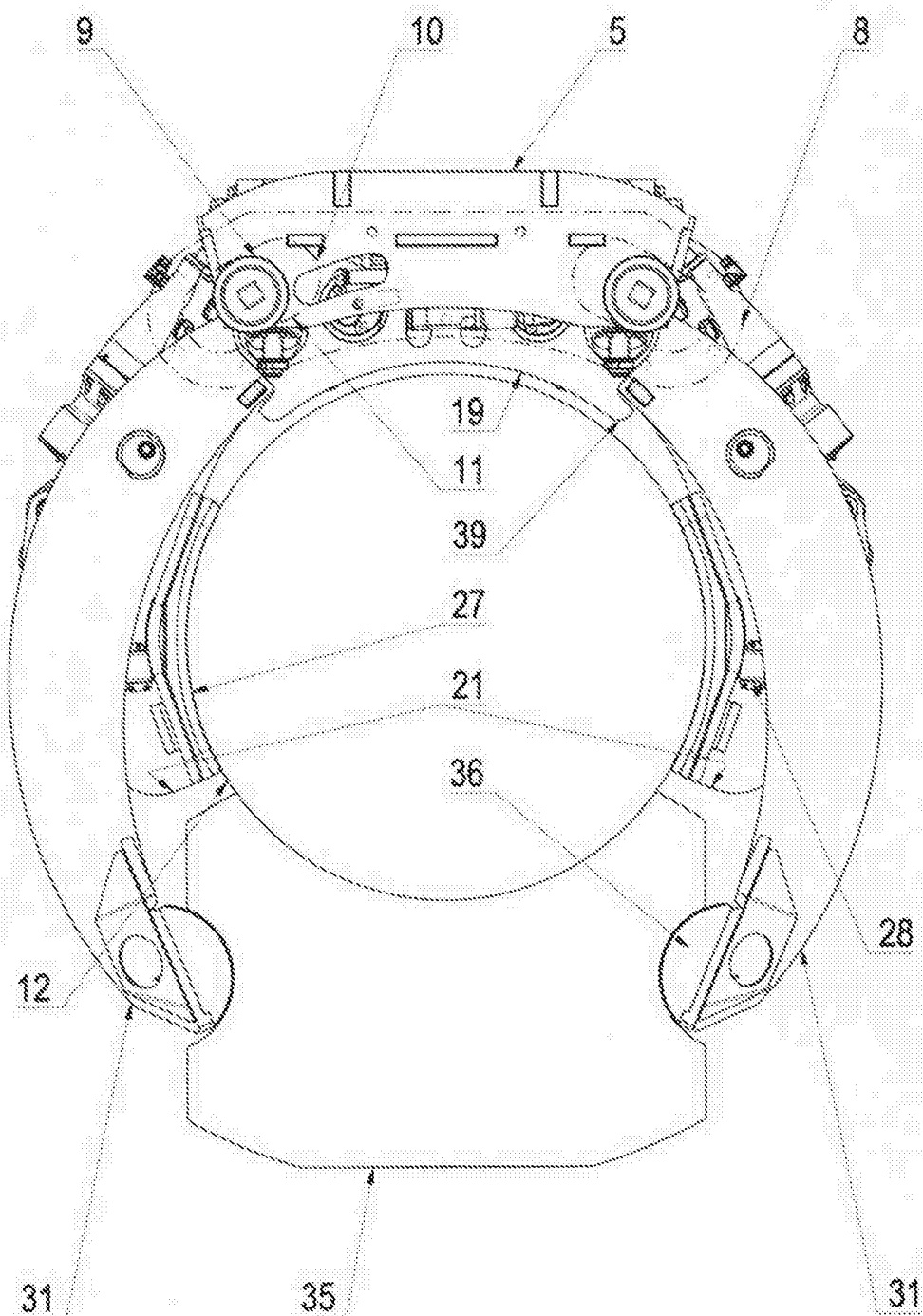
8 výkresů

Seznam vztahových značek:

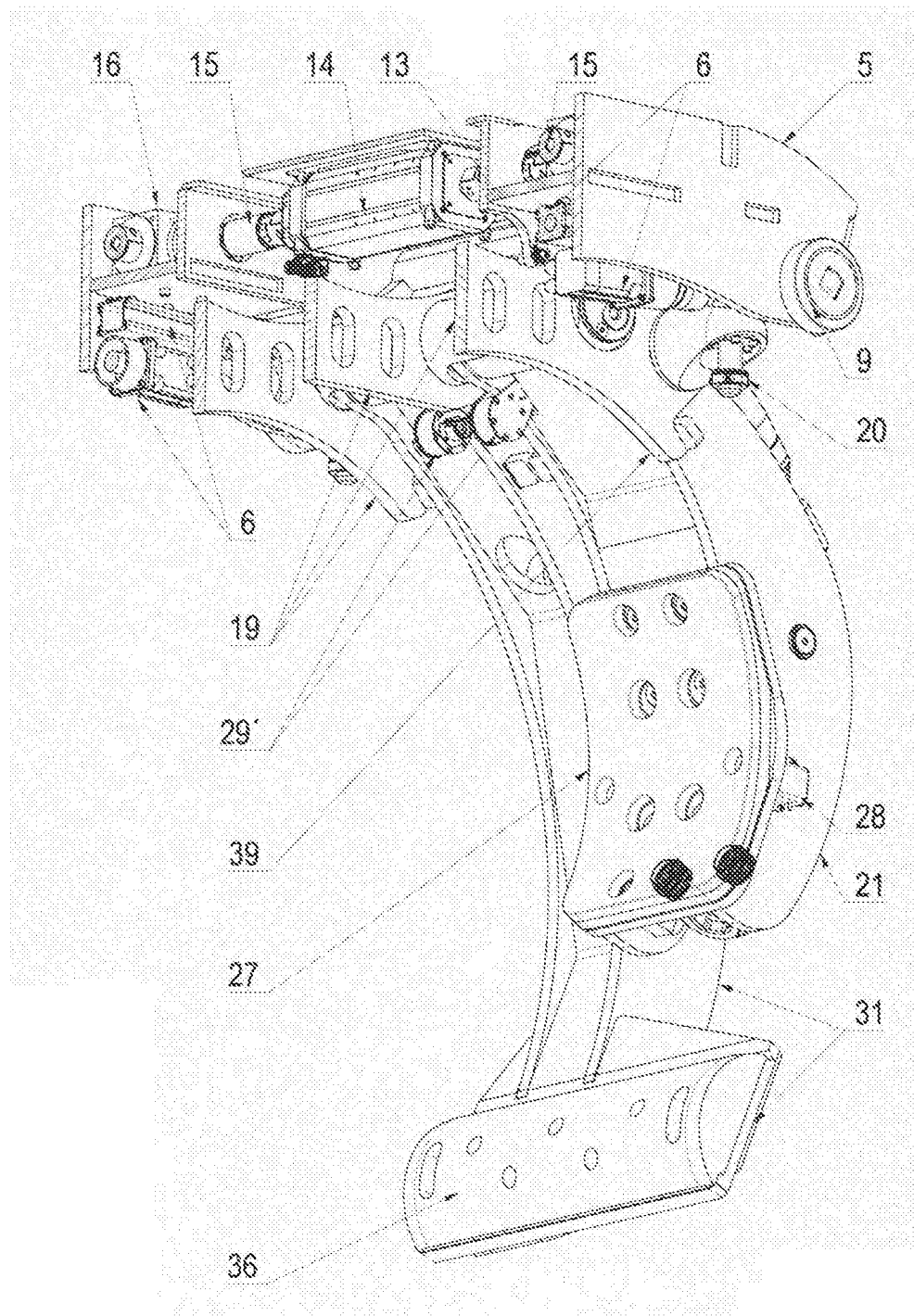
- 1) monoblok duálního efektoru ukládání vyhořelého jaderného paliva s regulací uchopovací síly
- 2) sestava pootáčení
- 3) sestava zvedání
- 4) sestava uchopování
- 5) rám monobloku
- 6) lineární aktuátor
- 7) letmý čep manipulátoru
- 8) rám ukládacího zařízení
- 9) kladka
- 10) oválné vybrání
- 11) aktivní plocha
- 12) ukládací obalový soubor
- 13) indukční referenční senzor
- 14) rotační pohon
- 15) spojková hřídel
- 16) rozvodová převodovka s oboustranným vývodem
- 17) převodovka s výstupním pohybovým šroubem
- 18) pohybová matice
- 19) rám kleštin
- 20) rotační doraz
- 21) kleština ukládacího obalového souboru
- 22) čep ukládacího obalového souboru
- 23) lineární aktuátor silový
- 24) čep aktuátoru
- 25) kyvný můstek
- 26) kompenzátor
- 27) kontaktní segment ukládacího obalového souboru
- 28) dálkoměrný senzor
- 29, 29') inkrementální rotační senzor s pastorkem
- 30) ozubený segment můstku
- 31) kleština bentonitového lože
- 32) čep kleštiny bentonitového lože
- 33) kompenzační lineární aktuátor
- 34) čep kompenzačního aktuátoru
- 35) bentonitové lože
- 36) kontaktní segment bentonitového lože
- 37) zkrutná pružina
- 38) dvojité ozubený segment
- 39) doraz pevný.



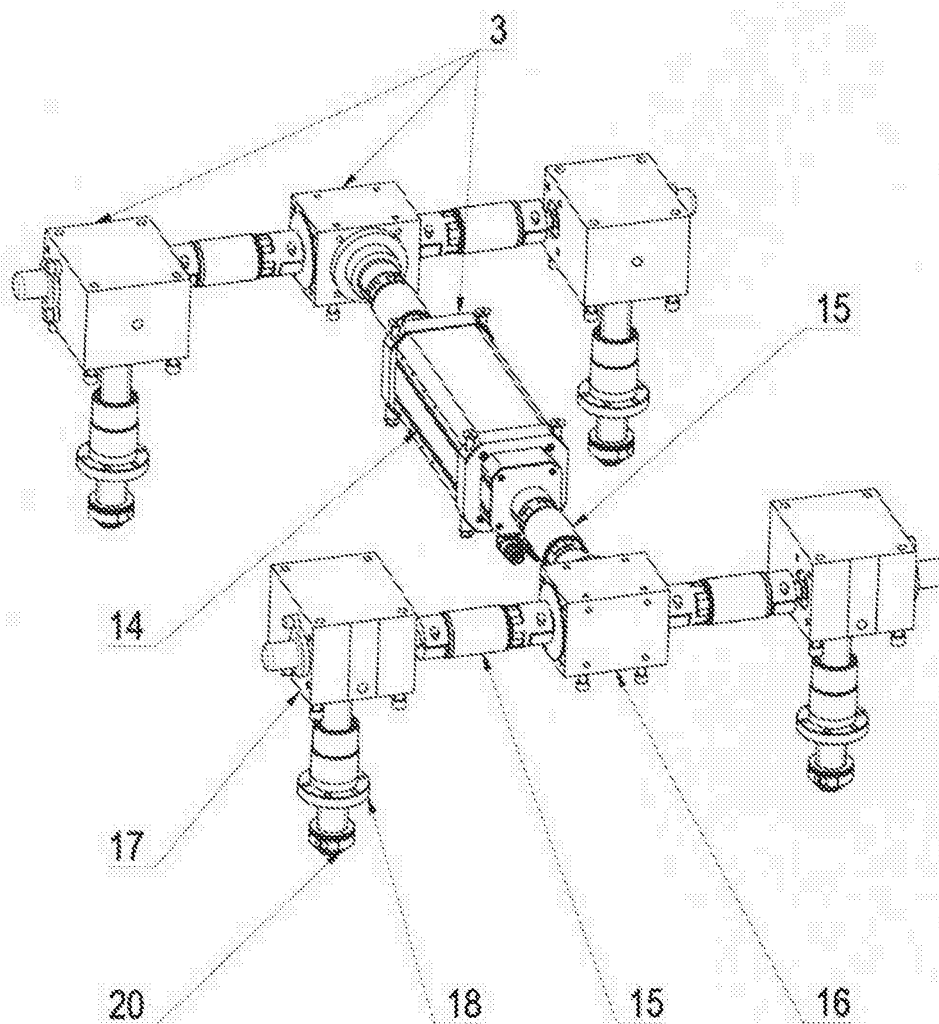
Obr. 1



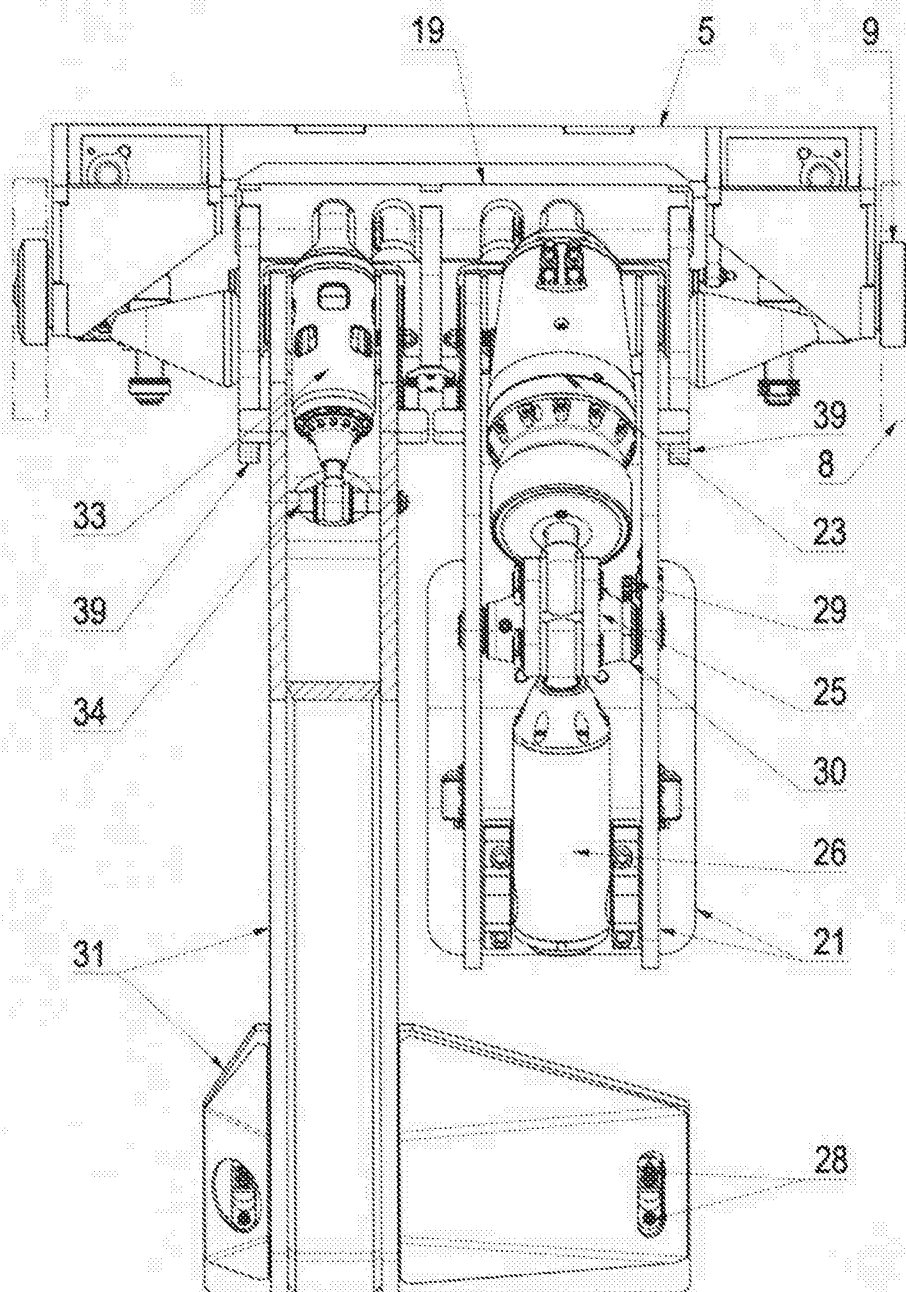
Obr. 2



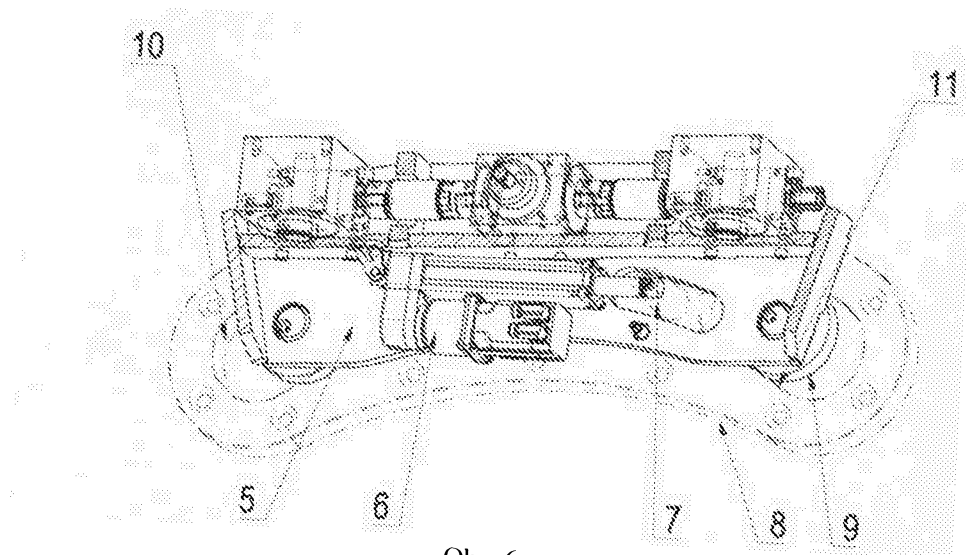
Obr. 3



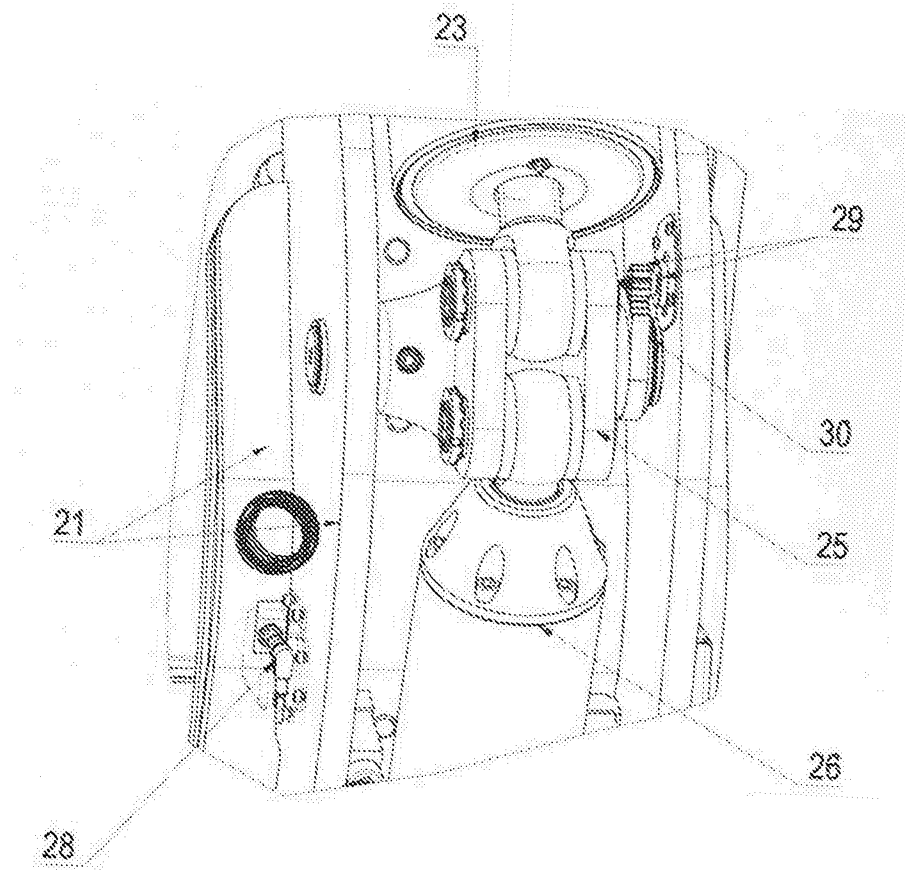
Obr. 4



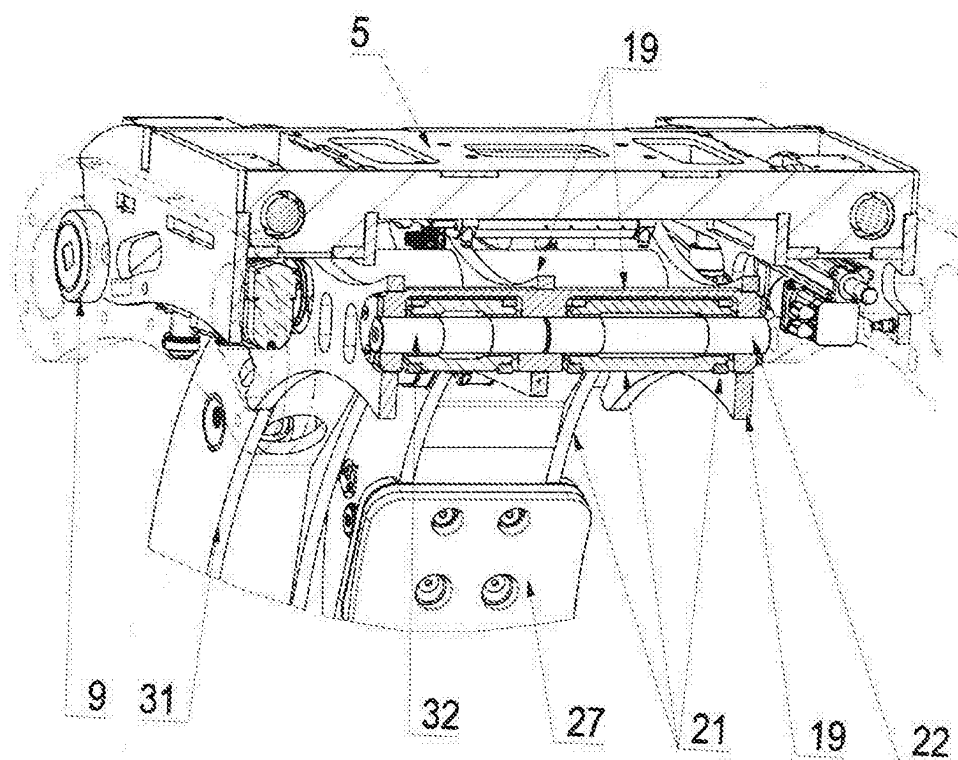
Obr. 5



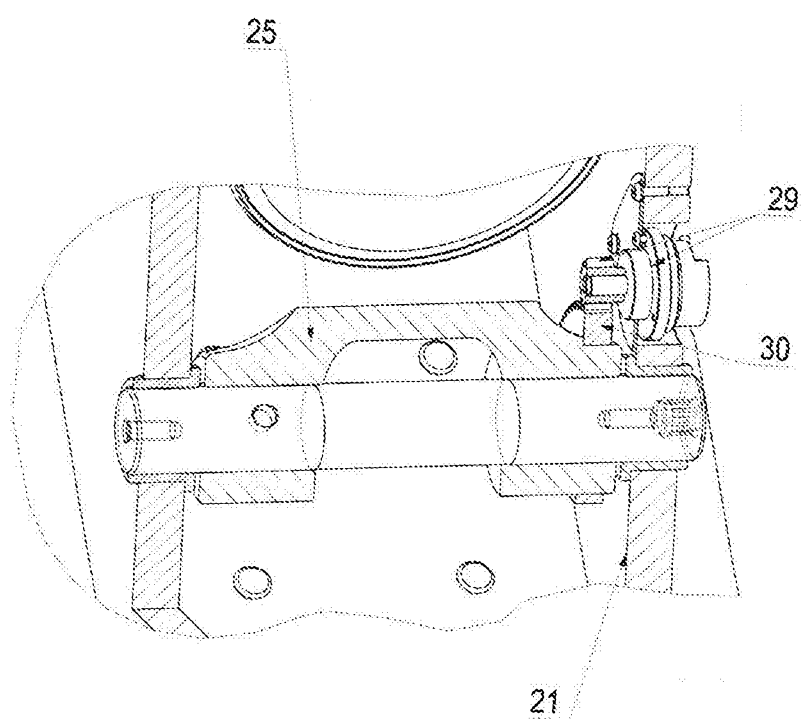
Obr. 6



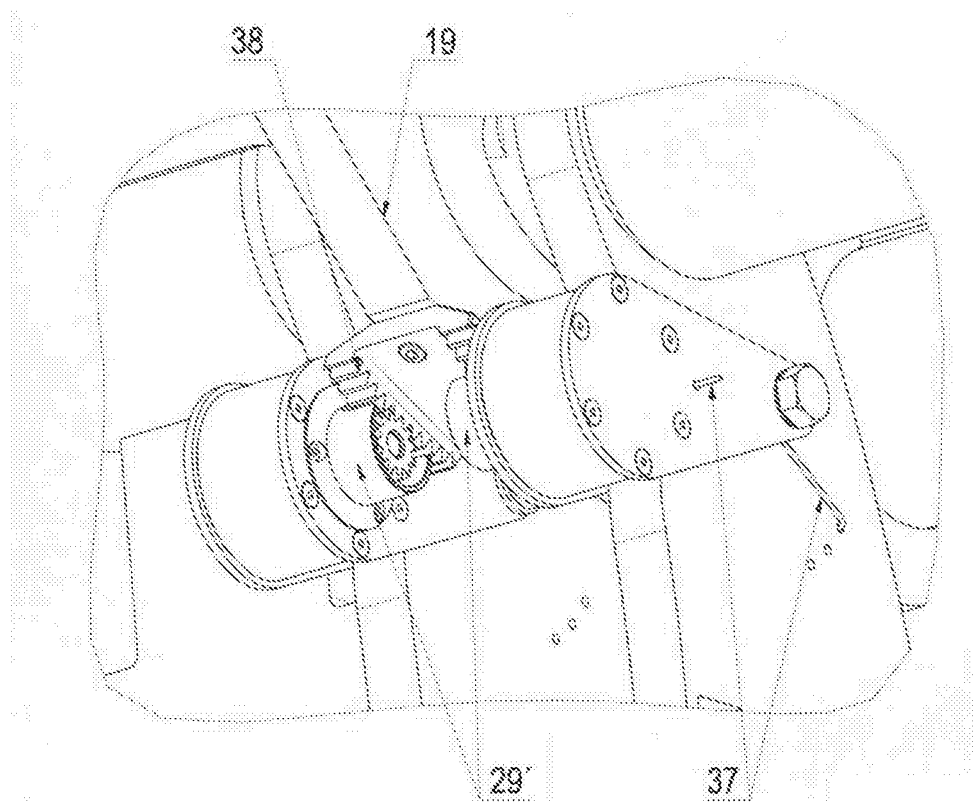
Obr. 7



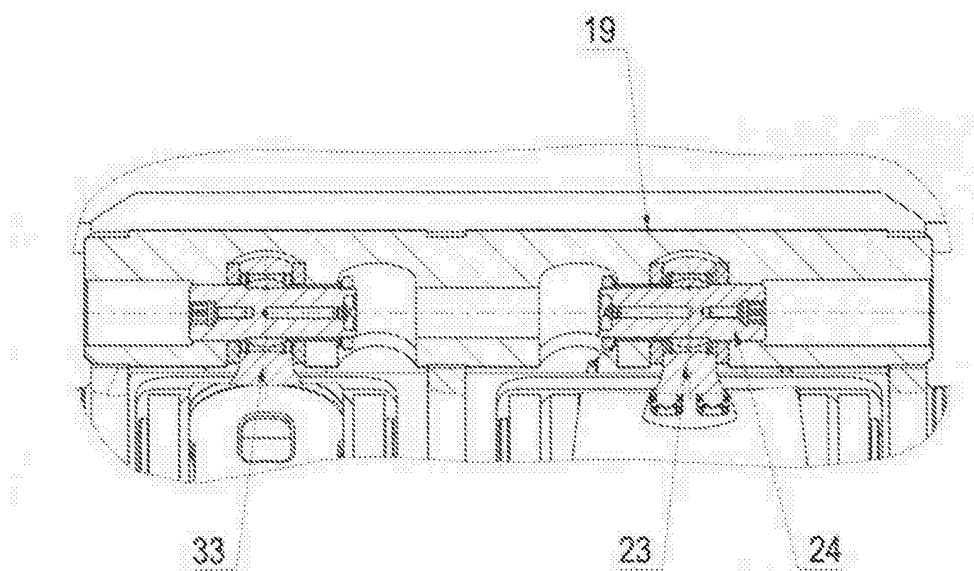
Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11