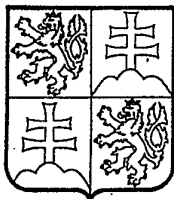


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

272 669

(21) PV 2656-88.Z
(22) Přihlášeno 28 03 88

(40) Zveřejněno 13 06 90
(45) Vydáno 25 11 91

(11)

(13) B 1

(51) Int. Cl.⁵
E 02 F 9/22

(75) Autor vynálezu SUCHÝ JAROSLAV, UNIČOV

(54)

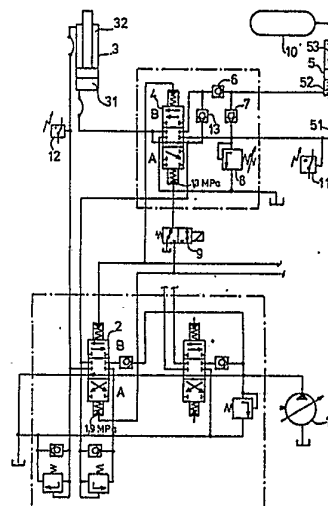
Zapojení pro rekuperaci polohové energie pracovního zařízení hydraulického zemního nebo stavebního stroje

(57)

Zapojení řeší úsporu energie pohonu pracovního zařízení hydraulického zemního nebo stavebního stroje, například hydraulického rýpadla, kde pracovní zařízení je opatřeno nejméně jedním přímočarým hydromotorem pro zvedání a spouštění pracovního zařízení, napojeným přes rozváděč pracovního zařízení na hydrogenerátor a přes rozváděč akumulace na akumulátor, do kterého se akumuluje polohová energie při spouštění pracovního zařízení i jeho kinetická energie při zastavování, a tyto se zase při zvedání opět využívají.

Akumulátor (5) je diferenciální, přičemž pístní prostor (31) přímočarého hydromotoru (3) je přes rozváděč (4) akumulace v jeho krajní poloze (A) propojen jednak s prvním hydraulickým prostorem (51) a jednak přes druhý jednosměrný ventil (7) s druhým hydraulickým prostorem (52) diferenciálního akumulátoru (5), a v druhé krajní poloze (B) rozváděče (4) akumulace je první hydraulický prostor (51) diferenciálního akumulátoru (5) propojen přes rozváděč (4) akumulace s nádrží a druhý hydraulický

prostor (52) diferenciálního akumulátoru (5) je přes jednosměrný ventil (6) a rozváděč (4) akumulace napojen na pístní prostor (31) přímočarého hydromotoru (3).



OBR. 1

Vynález se týká zapojení pro rekuperaci polohové energie pracovního zařízení hydraulického zemního nebo stavebního stroje, například hydraulického rýpadla.

U dosud známého zapojení rekuperace polohové energie pracovního zařízení je použito známého setrvačnicku poháněného hydraulickým převodníkem nebo je použito hydraulického akumulátoru, do kterého je přiváděna tlaková kapalina z přímočarých hydromotorů výložníku přes rozváděč. Využití kinetické energie akumulované do setrvačnicku nebo do hydraulického akumulátoru se provádí pomocným rozváděčem ovládaným nožním pedálem.

Nevýhodou známého zapojení je, že využití kinetické energie neprobíhá samočinně, ale je nutné ovládat mechanicky pomocí pedálu. Další nevýhodou je, že hydraulická kapalina od hydraulického převodníku nebo hydraulického akumulátoru protéká současně s kapalinou od hlavního hydrogenerátoru společným rozváděčem, který musí mít z důvodu tlakových ztrát větší světlost.

U dalšího známého systému rekuperace polohové energie pracovního zařízení je použito známého hydraulického akumulátoru, do kterého je přiváděna tlaková kapalina z přímočarých hydromotorů výložníku přes jednosměrné ventily, a využití kinetické energie akumulované do hydraulického akumulátoru se provádí pomocným rozváděčem a tlaková kapalina z hydraulického akumulátoru přes pomocný rozváděč je přiváděna na sací stranu hlavního hydrogenerátoru.

Nevýhodou tohoto zapojení je, že hydraulická kapalina od hydraulického akumulátoru protéká přes pomocný rozváděč a znovu přes hlavní hydrogenerátor a rozváděč, čímž jsou zvyšovány tlakové ztráty, přičemž hlavní hydrogenerátor a rozváděč musí mít z důvodu tlakových ztrát větší světlost.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje zapojení pro rekuperaci polohové energie pracovního zařízení hydraulického zemního nebo stavebního stroje podle vynálezu, kde pracovní zařízení je opatřeno nejméně jedním přímočarým hydromotorem pro zvedání a spouštění pracovního zařízení, který je zapojen přes příslušný rozváděč pracovního zařízení na hydrogenerátor a přes rozváděč akumulace na akumulátor, kde vzájemné propojení rozváděče pracovního zařízení a pístního prostoru přímočarého hydromotoru je přes rozváděč akumulace v jeho základní poloze, a pístní prostor přímočarého hydromotoru je přes rozváděč akumulace v jeho první krajní poloze napojen na akumulátor.

Podstatou vynálezu je, že akumulátor je diferenciální, přičemž pístní prostor přímočarého hydromotoru je přes rozváděč akumulace v jeho první krajní poloze propojen jednak s prvním hydraulickým prostorem diferenciálního akumulátoru a jednak přes druhý jednosměrný ventil s druhým hydraulickým prostorem diferenciálního akumulátoru a v druhé krajní poloze rozváděče akumulace je první hydraulický prostor diferenciálního akumulátoru propojen přes rozváděč akumulace s nádrží a druhý hydraulický prostor diferenciálního akumulátoru je přes jednosměrný ventil a rozváděč akumulace napojen na pístní prostor přímočarého hydromotoru.

Podstatou vynálezu dále je, že ovládání rozváděče akumulace je propojeno s ovládáním rozváděče pracovního zařízení. Podstatou vynálezu dále je, že ovládání první krajní polohy rozváděče akumulace je napojeno přes řídicí rozváděč.

Podstatou vynálezu dále je, že řídicí rozváděč je propojen s druhým tlakovým vypínačem, napojeným na pístnicový prostor přímočarého hydromotoru. Podstatou vynálezu posléze je, že řídicí rozváděč je propojen s tlakovým vypínačem, napojeným na hydraulický prostor

diferenciálního akumulátoru.

Výhodou zapojení pro rekuperaci polohové energie pracovního zařízení hydraulického zemního nebo stavebního stroje podle vynálezu je, že se akumuluje polohová energie při spouštění pracovního zařízení i jeho kinetická energie při zastavování a tyto energie se zase při zvedání pracovního zařízení využívají se zvýšeným pracovním tlakem, přičemž využívání akumulované energie probíhá samočinně.

Podstatnou výhodou zapojení pro rekuperaci polohové energie pracovního zařízení podle vynálezu je, že se dosáhne snížení měrné spotřeby pohonných hmot a zvýšení technicko-ekonomických parametrů stroje, a to jednoduchým spolehlivým zařízením s minimálními pořizovacími a provozními náklady, čímž se zvýší provozní rentabilita stroje.

Na připojeném výkresu je v příkladném provedení schematicky znázorněn předmět vynálezu, kde na obr. 1 je znázorněno zapojení s jedním přímočarým hydromotorem pro zvedání a spouštění pracovního zařízení, a na obr. 2 je zapojení se dvěma přímočarými hydromotory, kde se akumuluje z jednoho nebo obou přímočarých hydromotorů.

Hydrogenerátor 1, podle obr. 1, je přes rozváděč 2 pracovního zařízení napojen na pístní prostor 31 přímočarého hydromotoru 3 a to buď přes rozváděč 4 akumulace v jeho základní poloze, nebo přes třetí jednosměrný ventil 13 a rozváděč 4 akumulace v jeho druhé krajní poloze B. Pístní prostor 31 přímočarého hydromotoru 3 je dále napojen přes rozváděč 4 akumulace v jeho první krajní poloze A jednak na první hydraulický prostor 51 diferenciálního akumulátoru 5 a jednak přes druhý jednosměrný ventil 7 na druhý hydraulický prostor 52 diferenciálního akumulátoru 5. První hydraulický prostor 51 diferenciálního akumulátoru 5 je přes rozváděč 4 akumulace v jeho druhé krajní poloze B napojen na nádrž. Druhý hydraulický prostor 52 diferenciálního akumulátoru 5 je přes jednosměrný ventil 6 a rozváděč 4 akumulace v jeho druhé krajní poloze B napojen na pístní prostor 31 přímočarého hydromotoru 3.

Ovládání rozváděče 4 akumulace a rozváděče 2 pracovního zařízení je vzájemně propojeno v příkladném provedení hydraulicky, přičemž ovládání první krajní polohy A rozváděče 4 akumulace je napojeno přes řídicí rozváděče 9, který je propojen jednak s druhým tlakovým vypínačem 12 napojeným na pístnicový prostor 32 přímočarého hydromotoru 3 a jednak s tlakovým vypínačem 11 napojeným na první hydraulický prostor 51 diferenciálního akumulátoru 5.

První hydraulický prostor 51 diferenciálního akumulátoru 5, je přes pojistný ventil 8 napojen na nádrž. Plynový prostor 53 diferenciálního akumulátoru 5 je napojen na zásobník 10 plynu pro zvýšení plynového objemu.

V alternativním provedení podle obr. 2 je hydrogenerátor 1 propojen přes rozváděč 2 pracovního zařízení s pístním prostorem 31 přímočarého hydromotoru 3, přímo přes třetí jednosměrný ventil 13. Druhý přímočarý hydromotor 3' je napojen přímo jen na rozváděč 2 pracovního zařízení.

Při částečném přestavení nezakresleného ovládače pro spouštění pracovního zařízení, se přestaví rozváděč 4 akumulace do první krajní polohy A, pokud není propojení ovládání přerušeno řídicím rozváděčem 9, je tlaková kapalina z pístního prostoru 31 přímočarého hydromotoru 3 vytlačována přes rozváděč 4 akumulace, jednak do prvního hydraulického prostoru 51 diferenciálního akumulátoru 5 a jednak přes druhý jednosměrný ventil 7 do druhého hydraulického prostoru 52 diferenciálního akumulátoru 5. Tím je zmenšován plynový pro-

stor 53 diferenciálního akumulátoru 5, čímž se v tomto prostoru a současně i v zásobníku 10 plynu zvyšuje tlak. Současně u přímočarého hydromotoru 3 se pístnicový prostor 32 doplňuje z nádrže přes jednosměrný ventil u rozváděče 2 pracovního zařízení. Při úplném přestavení, nezakresleného ovládače pro spouštění pracovního zařízení, se přestaví také i rozváděč 2 pracovního zařízení do první krajní polohy A a pístnicový prostor 32 přímočarého hydromotoru 3 se doplňuje tlakovou kapalinou od hydrogenerátoru 1 přes rozváděč 2 pracovního zařízení. V případě zvýšení tlaku v pístnicovém prostoru 32 přímočarého hydromotoru 3 nad hodnotu nastavenou druhým tlakovým vypínačem 12 se tento rozepne, čímž se vrátí řídicí rozváděč 2, a tím i rozváděč 4 akumulace do základní polohy. Tím je akumulování energie vyřazeno z činnosti a spouštění probíhá stávajícím známým způsobem přes rozváděč 2 pracovního zařízení. Stejně také při zvýšení tlaku v hydraulickém prostoru 51 a diferenciálním akumulátoru 5 nad maximální hodnotu, se tlakový vypínač 11 rozepne, čímž je akumulování energie vyřazeno z činnosti.

U alternativního provedení podle obr. 2 při přestavení rozváděče 4 akumulace do první krajní polohy A, je tlaková kapalina z pístního prostoru druhého přímočarého hydromotoru 3' vytlačována přes třetí jednosměrný ventil 13 a rozváděč 4 akumulace jednak do prvního hydraulického prostoru 51 a přes druhý jednosměrný ventil 7 do druhého hydraulického prostoru 52 diferenciálního akumulátoru 5, a při přestavení i rozváděče 2 pracovního zařízení do první krajní polohy A, je tlaková kapalina z pístního prostoru druhého přímočarého hydromotoru 3' vytlačována přes rozváděč 2 pracovního zařízení do nádrže, přičemž pístnicový prostor druhého přímočarého hydromotoru 3' je také doplňován tlakovou kapalinou od hydrogenerátoru 1 přes rozváděč 2 pracovního zařízení.

Vrácením nezakresleného ovládače do základní polohy se vrátí i rozváděč 2 pracovního zařízení do základní polohy a současně se vrátí i rozváděč 4 akumulace do základní polohy. Tím je průtok tlakové kapaliny z přímočarého hydromotoru 3 a také u přímočarého hydromotoru 3' podle obr. 2 uzavřen a jištěn příslušnými pojistnými ventily u rozváděče 2 pracovního zařízení.

Při přestavení nezakresleného ovládače do polohy pro zvedání pracovního zařízení se přestaví rozváděč 4 akumulace a rozváděč 2 pracovního zařízení do druhé krajní polohy B pro zvedání a tlaková kapalina z prvního hydraulického prostoru 51 diferenciálního akumulátoru 5 je přes rozváděč 4 akumulace vytlačována do nádrže a tlaková kapalina z druhého hydraulického prostoru 52 diferenciálního akumulátoru 5, je přes jednosměrný ventil 6 a rozváděč 4 akumulace vytlačována do pístního prostoru 31 přímočarého hydromotoru 3 a současně je tento prostor plněn od hydrogenerátoru 1 přes rozváděč 2 pracovního zařízení, třetí jednosměrný ventil 13 a rozváděč 4 akumulace. V případě, kdy je potřebný tlak pro zvedání pracovního zařízení přímočarého hydromotoru 3 větší, než tlak od diferenciálního akumulátoru 5, není energie z akumulátoru 5 dodávána. Při zvedání pracovního zařízení, u provedení podle obr. 2, v případě, kdy potřebný tlak pro zvedání je větší, než je tlak tlakové kapaliny z druhého hydraulického prostoru 52 diferenciálního akumulátoru 5 dodává hydrogenerátor 1 tlakovou kapalinu přes rozváděč 2 pracovního zařízení, jednak do pístního prostoru druhého přímočarého hydromotoru 3' a popřípadě také přes třetí jednosměrný ventil 13 do pístního prostoru 31 přímočarého hydromotoru 3.

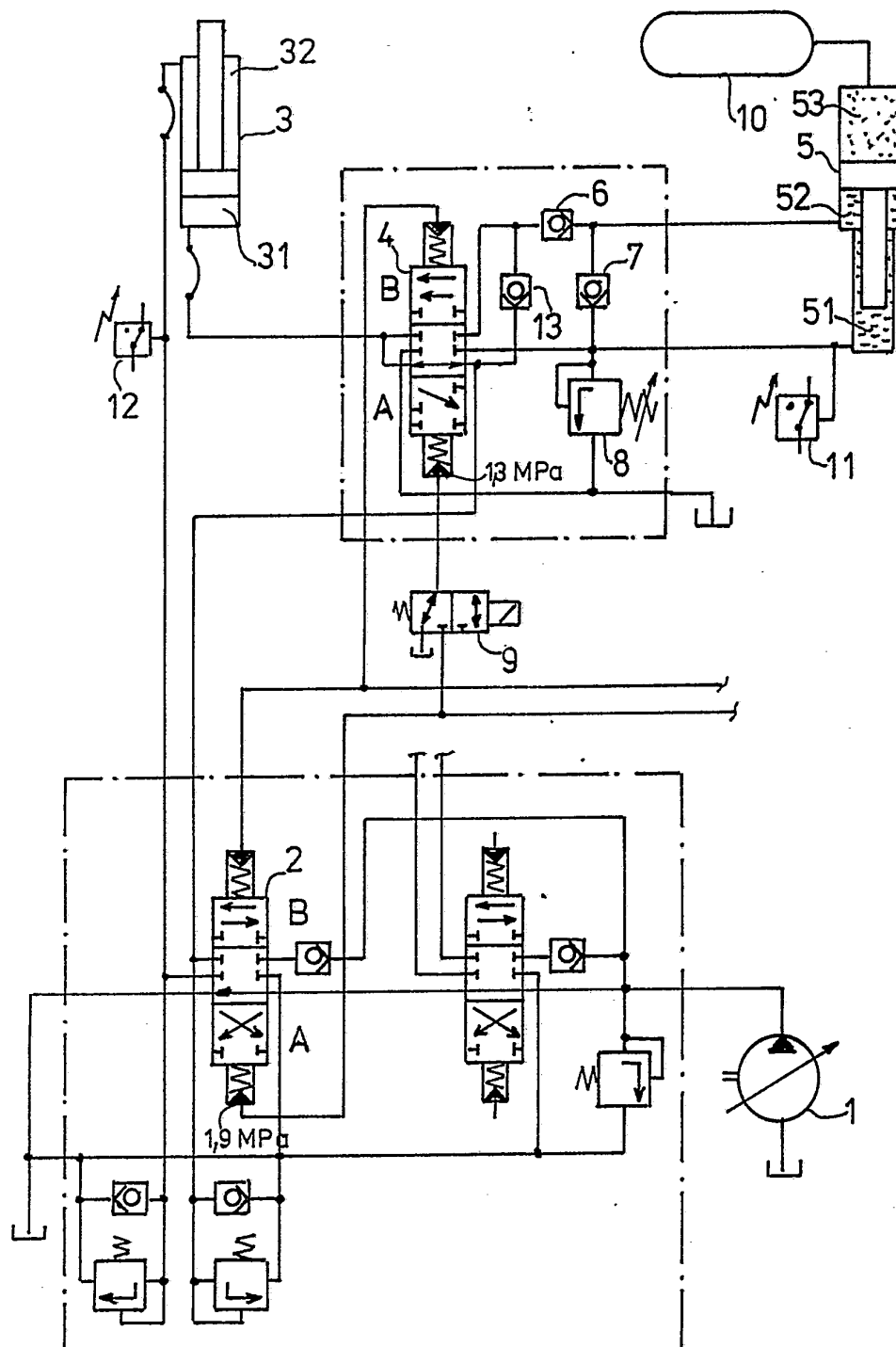
Zapojení pro rekuperaci polohové energie pracovního zařízení podle vynálezu, lze využít u všech hydraulických strojů opatřených výložníkem, zejména u stavebních a zemních strojů, zejména hydraulických rýpadel a nakladačů, zvláště tam, kde je potřebný tlak pro zvedání podstatně vyšší, než tlak při spouštění, dále u pracovního zařízení s jedním přímo -

čarým hydromotorem, nebo také u pracovního zařízení, kde jsou dva nebo více přímočarých hydromotorů, ale z funkčních nebo pevnostních důvodů je nutné mít rovnoměrné zatížení všech přímočarých hydromotorů.

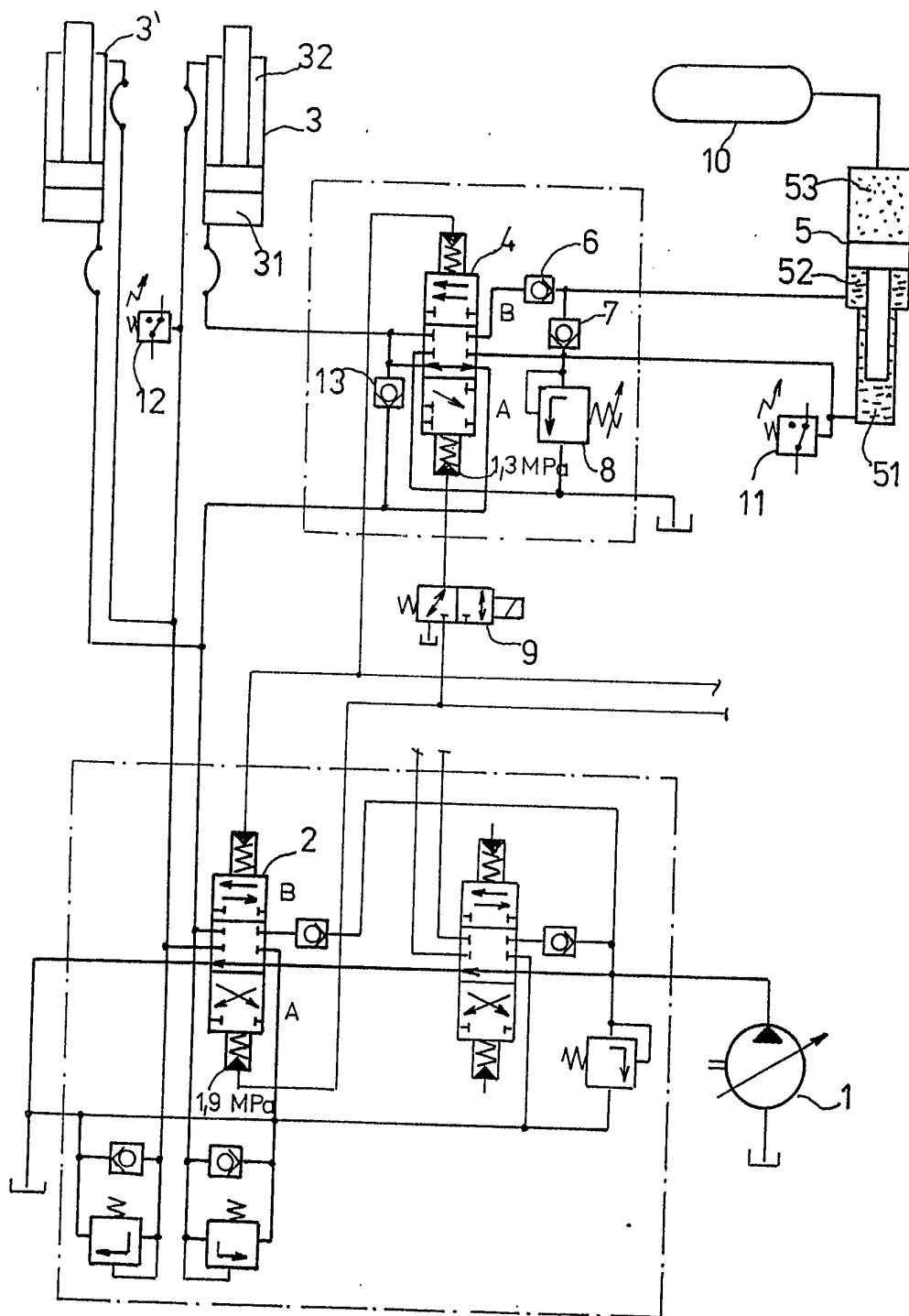
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zapojení pro rekuperaci polohové energie pracovního zařízení hydraulického zemního nebo stavebního stroje, například hydraulického rýpadla, kde pracovní zařízení je opatřeno nejméně jedním přímočarým hydromotorem pro zvedání a spouštění pracovního zařízení, který je napojen přes příslušný rozváděč pracovního zařízení na hydrogenerátor a přes rozváděč akumulace na akumulátor, kde vzájemné propojení rozváděče pracovního zařízení a pístního prostoru přímočarého hydromotoru je přes rozváděč akumulace v jeho základní poloze, a pístní prostor přímočarého hydromotoru je přes rozváděč akumulace v jeho první krajní poloze napojen na akumulátor, vyznačující se tím, že akumulátor (5) je diferenciální, přičemž pístní prostor (31) přímočarého hydromotoru (3) je přes rozváděč (4) akumulace v jeho první krajní poloze (A) propojen jednak s prvním hydraulickým prostorem (51) diferenciálního akumulátoru (5) a jednak přes druhý jednosměrný ventil (7) s druhým hydraulickým prostorem (52) diferenciálního akumulátoru (5), a v druhé krajní poloze (B) rozváděče (4) akumulace je první hydraulický prostor (51) diferenciálního akumulátoru (5) propojen přes rozváděč (4) akumulace s nádrží a druhý hydraulický prostor (52) diferenciálního akumulátoru (5) je přes jednosměrný ventil (6) a rozváděč (4) akumulace napojen na pístní prostor (31) přímočarého hydromotoru (3).
2. Zapojení pro rekuperaci polohové energie pracovního zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že ovládání rozváděče (4) akumulace je propojeno s ovládáním rozváděče (2) pracovního zařízení.
3. Zapojení pro rekuperaci polohové energie pracovního zařízení podle bodu 2, vyznačující se tím, že ovládání první krajní polohy (A) rozváděče (4) akumulace je napojeno přes řídicí rozváděč (9).
4. Zapojení pro rekuperaci polohové energie pracovního zařízení podle bodu 3, vyznačující se tím, že řídicí rozváděč (9) je propojen s druhým tlakovým vypínačem (12) napojeným na pístnicový prostor (32) přímočarého hydromotoru (3).
5. Zapojení pro rekuperaci polohové energie pracovního zařízení podle bodu 3, vyznačující se tím, že řídicí rozváděč (9) je propojen s tlakovým vypínačem (11) napojeným na hydraulický prostor (51) diferenciálního akumulátoru (5).

CS.272669 B1



OBR. 1



OBR. 2