

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11)

(13) B 1

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

E 02 F 9/22

(21) PV 1995-88.Q

(22) Přihlášeno 28 03 88

(40) Zveřejněno 13 06 90

|             |          |
|-------------|----------|
| (45) Vydáno | 25 11 91 |
|-------------|----------|

(75) Autor vynálezu

SUCHÝ JAROSLAV, UNIČOV

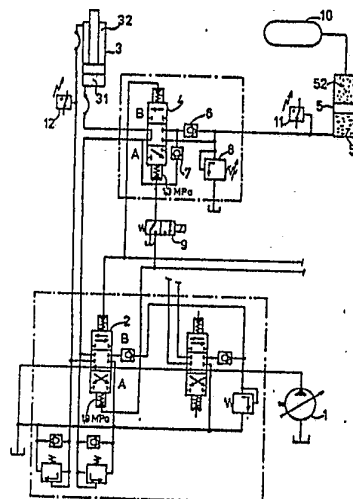
(54)

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

(57)

(57) Zapojení řeší úsporu energie nutné k 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, ve kterém se akumuluje polohová energie při spouštění pracovního zařízení i jeho kinetická energie při zastavování, a tyto energie se při zvedání opět využívají.

Pístní prostor (31) přímočarého hydromotoru (3) je přes rozváděč (4) akumulace v jeho první krajní poloze (A) propojen s hydraulickým prostorem (51) akumulátoru (5), přičemž hydraulický prostor (51) akumulátoru (5) je s pístním prostorem (31) přímočarého hydromotoru (3) propojen přes rozváděč (4) akumulace v jeho druhé krajní poloze (B) přes jednosměrný ventil (6), umístěný před nebo za rozváděčem (4) akumulace.



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 důvodů tlakových ztrát větší světlost.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje zapojení pro rekuperaci polohové energie pracovního zařízení hydraulického zemního nebo stavebního stroje podle vynálezů, 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.

Podstatou vynálezu je, že pístní prostor přímočarého hydromotoru je přes rozváděč akumulace v jeho první krajní poloze propojen s hydraulickým prostorem akumulátoru, přičemž hydraulický prostor akumulátoru je s pístním prostorem přímočarého hydromotoru propojen přes rozváděč akumulace v jeho druhé krajní poloze přes jednosměrný ventil umístěný před nebo za rozváděčem akumulace.

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 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 sníženým 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 s 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 druhý jednosměrný ventil 7 a rozváděč 4 akumulace v jeho druhé krajní poloze B. Pístní prostor 31 přímočarého hydromotoru 3 je dále propojen přes rozváděč 4 akumulace v jeho první krajní poloze A s hydraulickým prostorem 51 akumulátoru 5. Hydraulický prostor 51 akumulátoru 5 je zpětně propojen přes jednosměrný ventil 6, rozváděč 4 akumulace v jeho druhé krajní poloze B s pístním prostorem 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 a ovládání první krajní polohy A rozváděče 2 pracovního zařízení, je napojeno přes řídicí rozváděč 2, 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 hydraulický prostor 51 akumulátoru 5.

Hydraulický prostor 51 akumulátoru 5, je přes pojistný ventil 8 napojen na nádrž. Plynový prostor 52 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 druhý jednosměrný ventil 7. 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 2, je tlaková kapalina z pístního prostoru 31 přímočarého hydromotoru 3 vytlačována přes rozváděč 4 akumulace do hydraulického prostoru 51 akumulátoru 5, tím je zmenšován plynový prostor 52, 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

rozdávěč 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 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' také vytlačována přes druhý jednosměrný ventil 7 a rozváděč 4 akumulace do hydraulického prostoru 51 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 na obr. 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 i u přímočarého hydromotoru 3' podle obr. 2 uzavřen a jištěn příslušnými pojistnými ventily u rozváděče 2 pracovního zařízení.

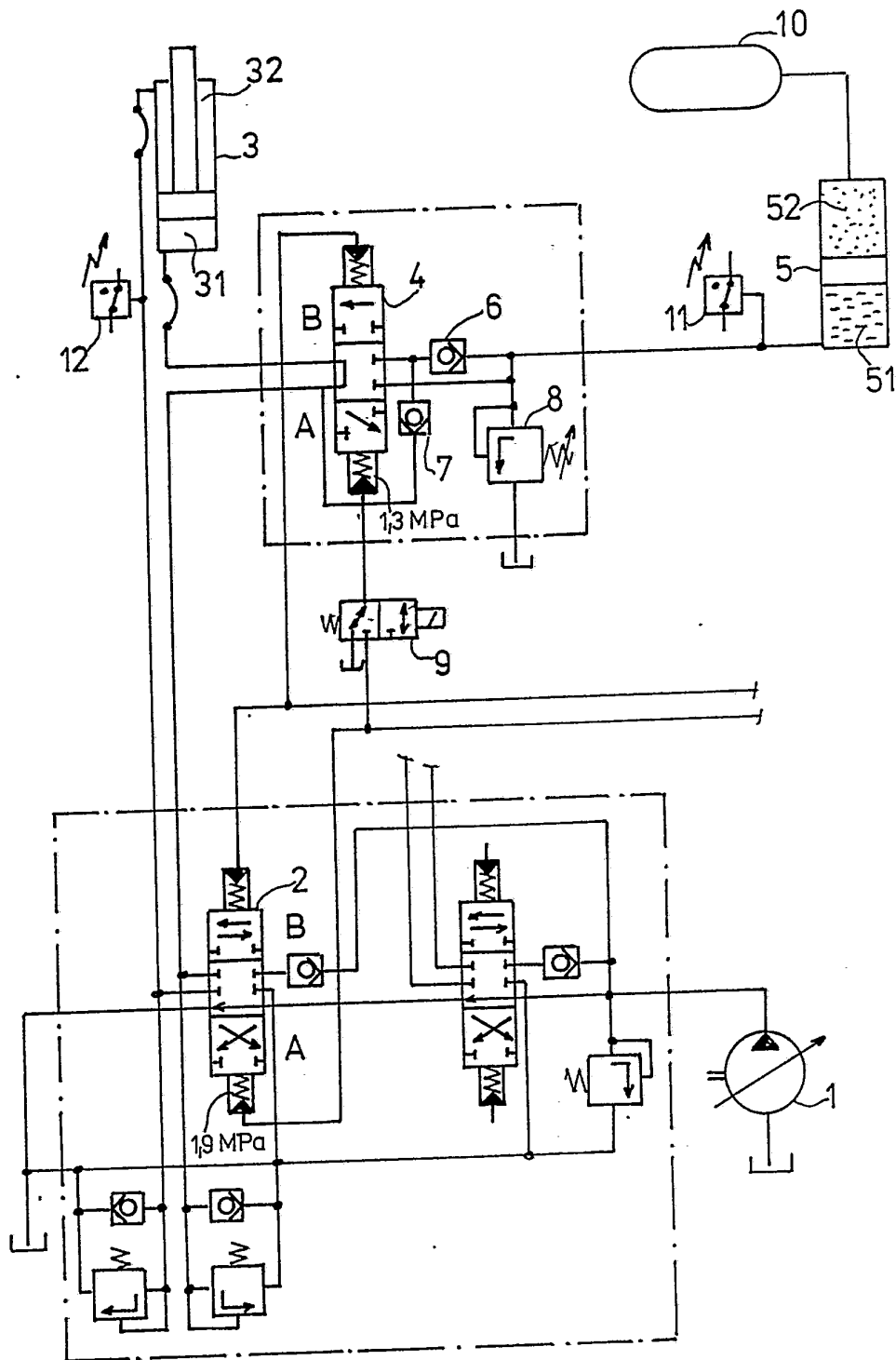
Při přestavení nezakresleného ovládače do polohy pro zvedání pracovního zařízení, se přestaví rozváděč 4 akumulace a rozváděč 2 pracovního zařízení do druhé krajní polohy B pro zvedání a tlaková kapalina z hydraulického prostoru 51 akumulátoru 5 je přes jednosměrný ventil 6 a rozváděč 4 akumulace vytlačována do pístního prostoru 31 přímočarého hydromotoru 3 a současně je tento prostor plněn od hydrogenerátoru 1 přes rozváděč 2 pracovního zařízení, druhý jednosměrný ventil 7 a rozváděč 4 akumulace. V případě, kdy je potřebný tlak pro zvedání pracovního zařízení přímočarého hydromotoru 3 větší než tlak od akumulátoru 5, není energie z akumulátoru 5 dodávána. Při zvedání pracovního zařízení podle obr. 2 v případě, kdy potřebný tlak pro zvedání je větší, než je tlak tlakové kapaliny z hydraulického prostoru 51 a akumulátoru 5, dodává hydrogenerátor 1 tlakovou kapalinu přes rozváděč 2 pracovního zařízení jednak do pístního prostoru druhého přímočarého hydromotoru 3', a případě také přes druhý jednosměrný ventil 7, do pístního prostoru 31 přímočarého hydromotoru 3.

Zapojení pro rekuperaci polohové energie pracovního zařízení podle vynálezu lze využít s výhodou u všech hydraulických strojů, opatřených pohyblivým výložníkem u stavebních a zemních strojů, zejména u hydraulických lopatových rýpadel a nakládačů.

## P Ř E D M Ě T      V Y N Á L E Z U

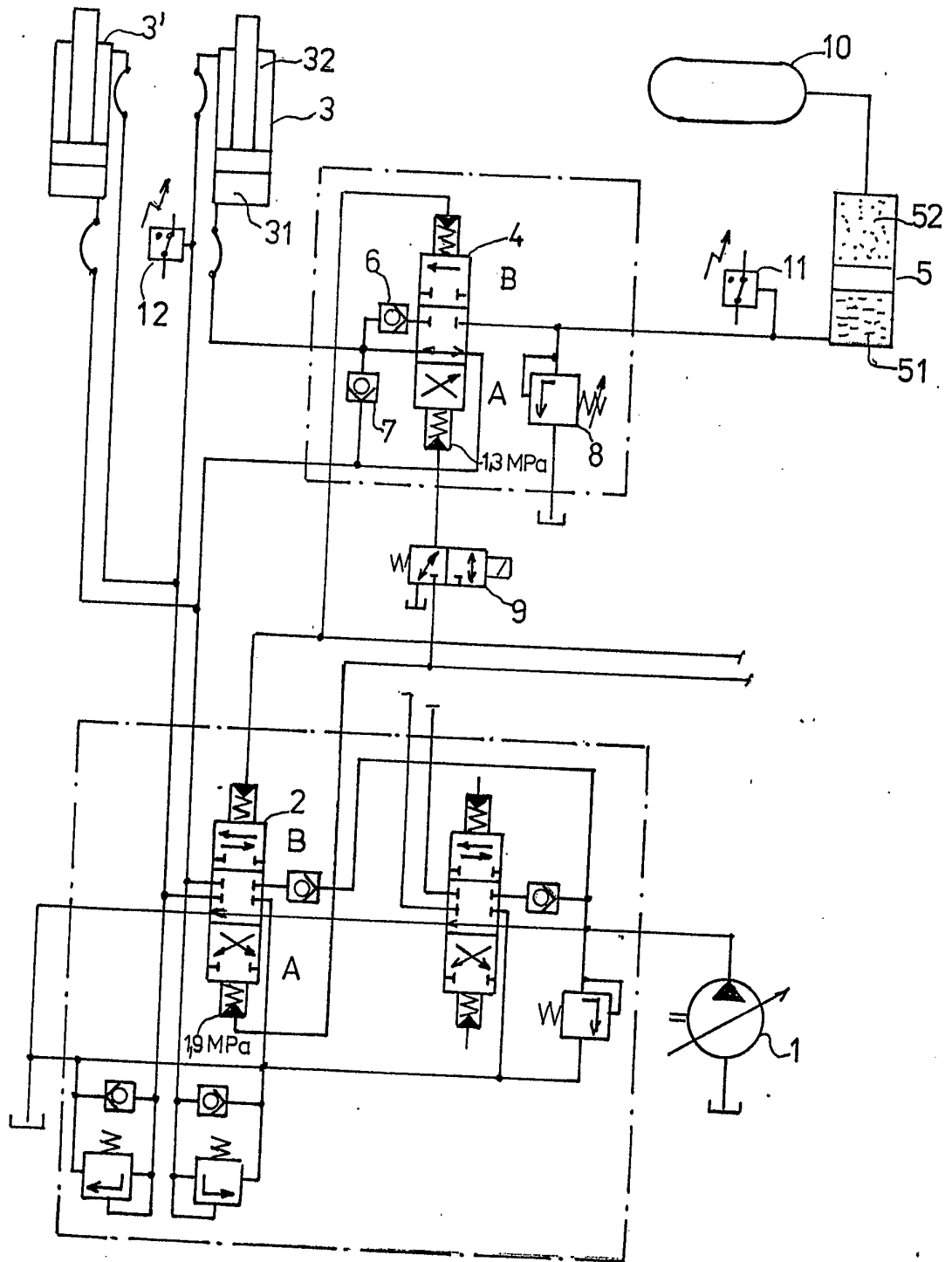
1. Zapojení pro rekuperaci polohové energie pracovního zařízení hydraulického zemního nebo stavebního stroje, například hydraulického rýpadla, kde pracovní zařízení je opatřeno nejméně jedním přímočarým hydromotorem pro zvedání a spouštění pracovního zařízení, který je napojen přes příslušný rozváděč 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, vyznačující se tím, že pístní prostor (31) přímočarého hydromotoru (3) je přes rozváděč (4) akumulace v jeho první krajní poloze (A) propojen s hydraulickým prostorem (51) akumulátoru (5), přičemž hydraulický prostor (51) akumulátoru (5) je s pístním prostorem (31) přímočarého hydromotoru (3) propojen přes rozváděč (4) akumulace v jeho druhé krajní poloze (B) přes jednosměrný ventil (6), umístěný před nebo za rozváděčem (4) akumulace.
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) akumulátoru (5).

CS 272666 B1



OBR.1

CS 272666 B1



OBR. 2