



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

199 007

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 13 12 78  
(21) FV 8264-78

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> F 15 B 9/12

(40) Zveřejněno 17 09 79  
(45) Vydáno 01 8 82

(75)  
Autor vynálezu

ZASADIL VLADIMÍR ing., ČESKÉ BUDĚJOVICE

(54) Zařízení pro synchronizaci chodu pístnic pracovních válců hydraulických systémů

1

Vynález se týká zařízení pro synchronizaci chodu pístnic pracovních válců hydraulických systémů. Řeší problém regulace relativní rychlosti pohybu a relativní polohy pístnic těchto pracovních válců jako regulované soustavy v průběhu jejich pracovního zdvihu.

Problém, který vynález řeší, se dotýká zejména víceválcových zvedacích a podobných silových hydraulických systémů. U dosud známých zařízení se synchronní chod pístnic pracovních válců zajišťuje využitím přímých i nepřímých metod synchronizace, které jsou kvalitativně odlišné v následujícím:

Metody přímé jsou založeny na přímém snímání poloh pístnic pracovních válců nebo polohy manipulovaného předmětu. Na tomto základě zjištěná regulační odchylka se dále, po případném zesílení a transformaci, využívá k ovládnutí regulátoru dodávky kapaliny, který reguluje dodávku kapaliny do jednotlivých pracovních válců. Výhodou takovýchto regulačních obvodů bývá vysoká přesnost regulace, neboť tato metoda je z hlediska přesnosti optimální, a navíc se pro realizaci konkrétních zařízení používají prvky, využívající přesných, nejčastěji elektrických a elektronických principů pro zajištění potřebné funkce. Potíže však bývají se zástavbou takovýchto prvků, zpravidla spojenou s nutností vytváření elektrických instalací v prostoru pracovních válců a manipulovaného předmětu,

199 007

což je obtížné zvláště tehdy, je-li požadováno jednoduché, spolehlivé zařízení s minimálními provozními nároky, pracující v podmínkách výbušného, vlhkého, chemicky agresivního, radioaktivního, znečišťovaného, nebo jinak ztíženého prostředí.

Metody nepřímé jsou založeny na regulování dodávky kapaliny do pracovních válců bez ohledu na skutečný průběh zdvihů pístnic jednotlivých pracovních válců. Již z posouzení tohoto regulačního programu plyne, že přesnost synchronizace chodu pístnic pracovních válců je zde obecně nižší než u zařízení, využívajících přímých metod, zvláště potom tehdy, vykonávají-li pracovní válce několik cyklů pracovních zdvihů za sebou, a nejsou-li přitom jejich klidové polohy korigovány mechanickými dorazy. Ještě výraznější je tato nevýhoda u zařízení, kde se neprovádí regulace dodávky do pracovních válců, ale pouze její dávkování, které se zajišťuje zpravidla spřaženými čerpadly nebo hydromotory. Výhodou takovýchto zařízení naopak bývá jednoduchost a provozní nenáročnost, a jsou sestavovány často jen z prvků hydraulického a mechanického typu, takže odpadá nutnost vytváření elektrických instalací v prostoru pracovních válců a manipulovaného předmětu.

Podstata zařízení pro synchronizaci chodu pístnic pracovních válců hydraulických systémů podle vynálezu spočívá v tom, že pístnice pracovních válců jsou pomocí primárních převodů spojeny se vstupními elementy diferenciálního mechanismu, zatímco výstupní element diferenciálního mechanismu je spojen pomocí sekundárního převodu s regulátorem dodávky kapaliny, jehož hydraulická část je součástí hydraulického obvodu napájení pracovních válců.

Samotný diferenciální mechanismus použitý v zařízení podle vynálezu, může být zkonstruován různě, např. jako převodovka s kuželovými koly známá z konstrukce automobilů, jako planetový převod s čelními koly, jako řetězový, lanový, řemenový třecí, nebo pákový převod, ve kterém vždy velikost pohybu výstupního elementu je úměrná rozdílu velikostí pohybů vstupních elementů.

Oproti dosud známým zařízením přináší zařízení podle vynálezu nové účinky a vlastnosti především v tom, že využitím diferenciálního mechanismu jako měřicího členu regulačního obvodu, ve kterém regulační odchylka je definována jako difference zdvihů pístnic pracovních válců, je dána jednoduchá možnost přesného vyhodnocování regulační odchylky mechanickým způsobem. Tím se rozšiřují možnosti použití přímých metod synchronizace chodu pístnic pracovních válců hydraulických systémů ve ztížených podmínkách, přičemž při konstrukci zařízení s využitím předmětu vynálezu není nutno používat prvků elektrického a elektronického typu, jejichž použití ve ztíženém prostředí přináší s sebou problémy, spojené s otázkami jejich spolehlivosti, přesnosti, životnosti, údržby, respektování platných norem pro zástavbu a provoz elektrických instalací ve ztížených podmínkách.

Na výkresech je znázorněna aplikace předmětu vynálezu na příkladě jednoduchého hydraulického systému, jaký může být použit například pro zvedací zařízení, u něhož je

požadována synchronnost přímého i zpětného chodu dvou pracovních válců při vzájemně proměnném zatížení jejich pístnic.

Na obr. 1 je znázorněno schéma tohoto zařízení s diferenciálním mechanismem 1, který je proveden jako planetový, s čelními ozubenými koly. Činnost zařízení při zvedání zátěže je následující:

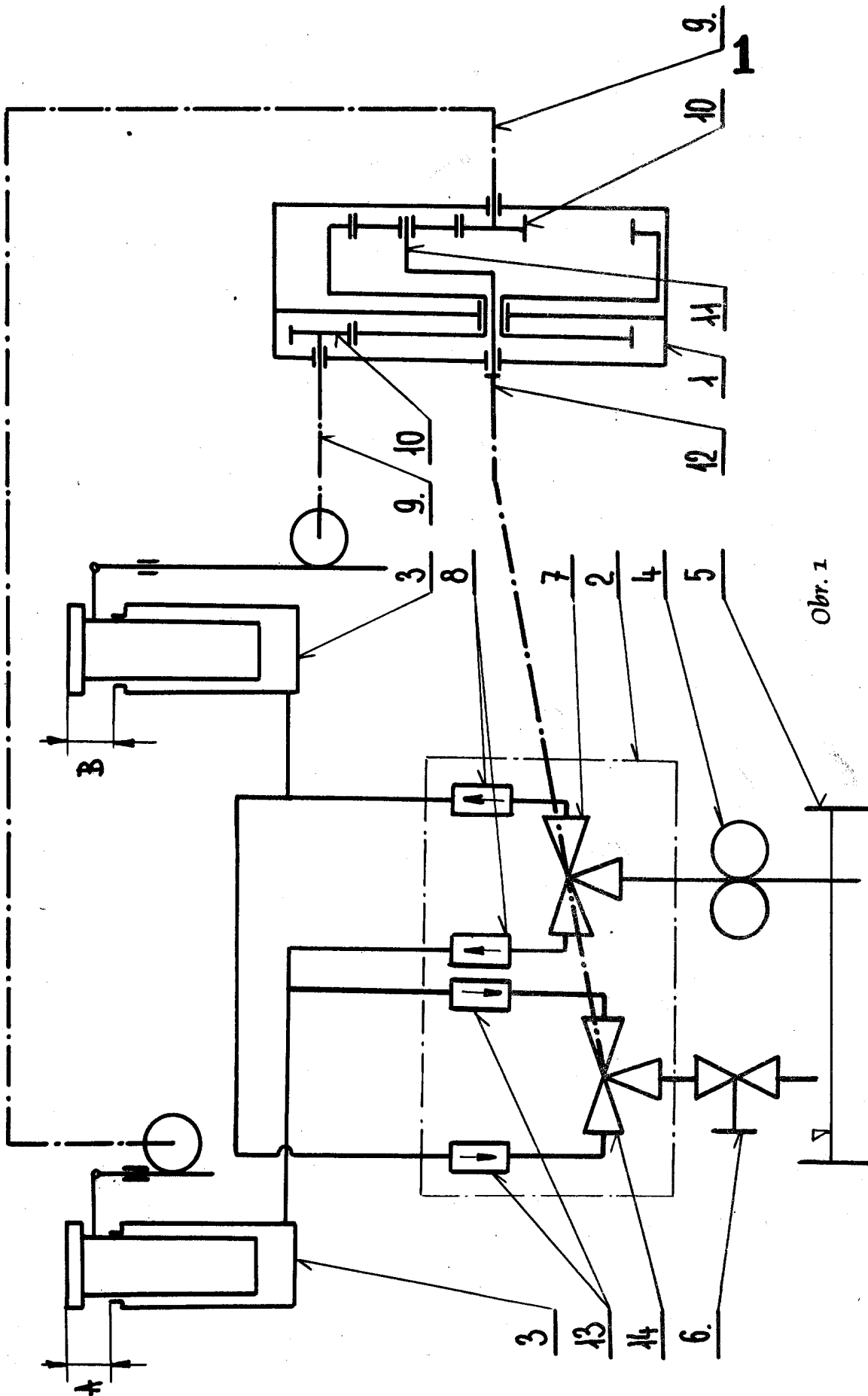
Uzavírací ventil 6 je uzavřen. Po uvedení čerpadla 4 do činnosti je kapalina z nádrže 5 přes akční člen přímého chodu 7 a jednosměrné ventily přímého chodu 8 regulátoru dodávky kapaliny 2 dodávána do pracovních válců 3, jejichž pístnice se začnou vysouvat; pohyby pístnic pracovních válců 3 jsou snímány primárními převody 9 a přeneseny na vstupní elementy 10 diferenciálního mechanismu 1. Vhodnou volbou převodových poměrů mezi elementy vnitřní struktury diferenciálního mechanismu 1 je dáno, že pokud pohyb pístnic pracovních válců 3 je synchronní, nenastává žádný pohyb výstupního elementu 11, a regulátor dodávky kapaliny 2 nemění režim své činnosti. Jestliže však dojde k narušení synchronnosti chodu pístnic pracovních válců 3 například tak, že zdvih A je větší než zdvih B, potom difference těchto zdvihů se přenesse primárními převody 9 na vstupní elementy 10 diferenciálního mechanismu 1. Dále se tato regulační odchylka projeví odpovídajícím pohybem výstupního elementu 11, jehož velikost a smysl jsou úměrné velikosti a smyslu difference velikostí pohybů vstupních elementů 10. Pohyb výstupního elementu 11 diferenciálního mechanismu 1 se potom přenáší sekundárním převodem 12 na akční člen přímého chodu 7 regulátoru dodávky kapaliny 2, který zvýší průtočné množství kapaliny, dodávané do pracovního válce 3 se zdvihem B a sníží průtočné množství kapaliny, dodávané do pracovního válce 3 se zdvihem A. Po vypnutí čerpadla 4 se pístnice obou pracovních válců 3 zastaví. Spouštění zátěže nastává, jestliže se potom otevře uzavírací ventil 6. Kapalina z pracovních válců 3 je potom vypouštěna přes jednosměrné ventily zpětného chodu 13 a akční člen zpětného chodu 14 regulátoru dodávky kapaliny 2 přes uzavírací ventil 6 zpět do nádrže 5. Regulace synchronního pohybu pístnic pracovních válců 3 je zajištěna při tomto pohybu stejným způsobem, jako při zvedání zátěže. Je však zřejmé, že při stejném řídícím signálu, přiváděném do regulátoru dodávky kapaliny 2 sekundárním převodem 12 od diferenciálního mechanismu 1, vyvozuje akční člen zpětného chodu 14 vůči průtočnému množství kapaliny, které jím protéká, regulační zásah v opačném smyslu, než akční člen přímého chodu 7.

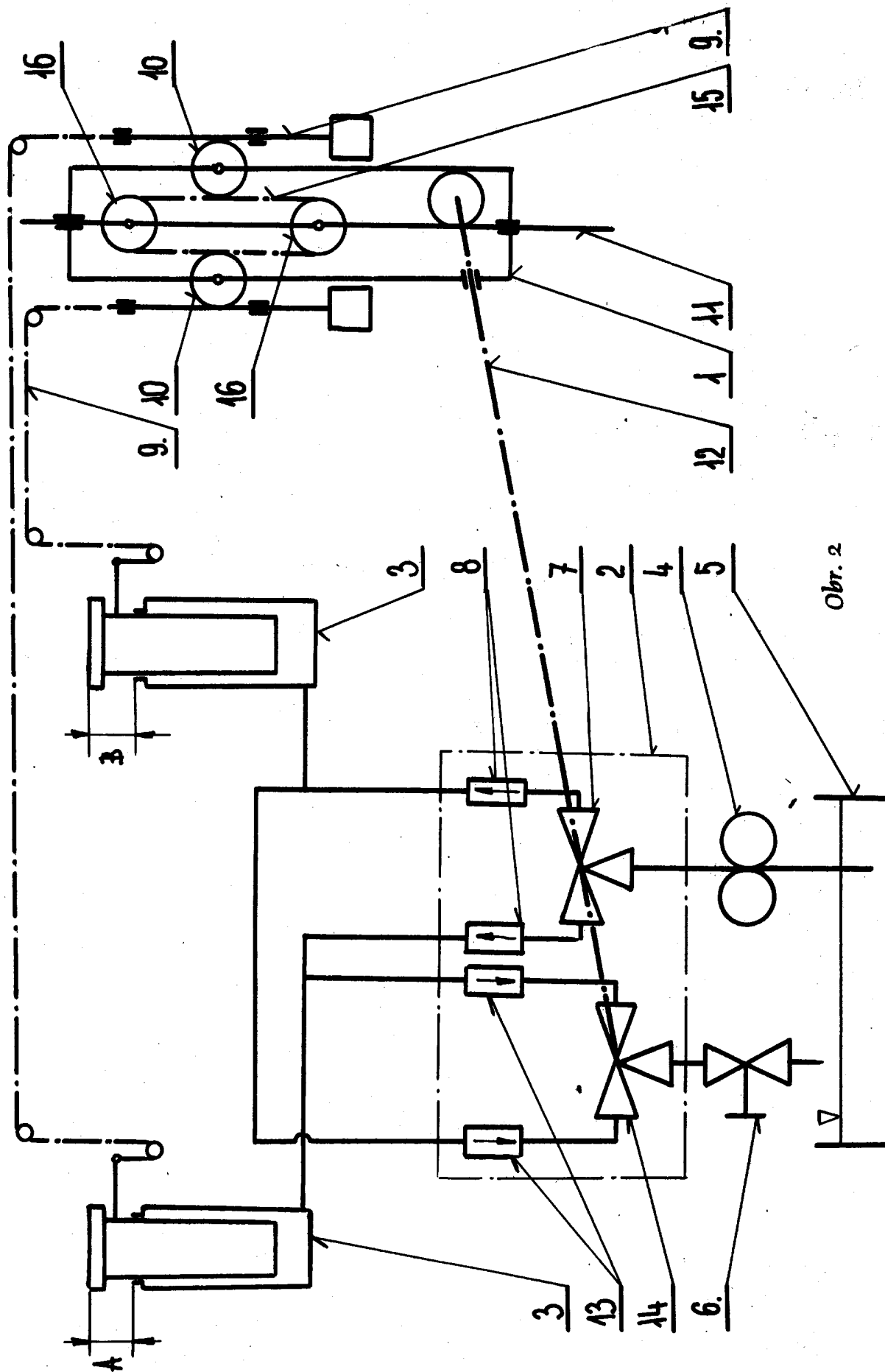
Na obr. 2 je nakresleno schéma téhož hydraulického systému, avšak diferenciální mechanismus 1 je zde proveden jako řetězový. Vstupními elementy 10 jsou zde řetězová kola, působící na řetěz 15, který, pokud obvodové rychlosti zubů řetězových kol, tvořících vstupní elementy 10 jsou stejné, se pohybuje okolo satelitových řetězových kol 16, aniž vyvozuje axiální pohyb výstupního elementu 11. Difference v pootočení vstupních elementů 10 se potom projeví odpovídajícím axiálním pohybem výstupního elementu 11, který je úměrný regulační odchylce. Takováto funkce diferenciálního mechanismu 1 je opět zajištěna vhodnou volbou převodových poměrů ve vnitřní struktuře diferenciálního mechanismu 1.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro synchronizaci chodu pístnic pracovních válců hydraulických systémů, sestávající z diferenciálního mechanismu a regulátoru dodávky kapaliny, vyznačené tím, že vstupní elementy (10) diferenciálního mechanismu (1) jsou pomocí primárních převodů (9) spojeny s pístnicemi pracovních válců (3) a k výstupnímu elementu (11) diferenciálního mechanismu (1) je připojen pomocí sekundárního převodu (12) regulátor dodávky kapaliny (2), jehož hydraulická část je součástí hydraulického obvodu napájení pracovních válců (3).

2 výkresy





Obr. 2