



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

206 262

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 03 10 78
(21) PV 6392-78

(51) Int. Cl.⁷ A 01 B 63/10

(40) Zveřejněno 30 05 80
(45) Vydáno 01 10 83

(75)
Autor vynálezu POKORNÝ MIROSLAV ing., ZEZULA JAROSLAV ing. CSc. a RYŠAVÝ IGOR ing., BRNO

(54) Regulační mechanismus zvedacího hydraulického zařízení, zejména pro zemědělské traktory

1

Vynález se týká regulačního mechanismu zvedacího hydraulického zařízení, zejména pro zemědělské traktory, ovládajícího funkci např. tříbodového závěsu nářadí, který jako regulačního impulsu vstupujícího do tohoto mechanismu využívá tahové síly mezi traktorem a nářadím, nebo vertikální polohy závěsu nářadí vůči traktoru, nebo tlaku kapaliny v provozních válcích vlastního zvedacího zařízení, případně vhodné kombinace těchto vstupních impulsů.

Dosud známé systémy regulačních mechanismů zvedacího hydraulického zařízení traktorů využívají jako vstupního impulsu jednak změny síly mezi traktorem a pracovním nářadím, je to tak zvaná silová regulace, jednak změn vertikální polohy mezi traktorem a pracovním nářadím - polohová regulace - a jednak vhodné kombinace těchto dvou systémů - smíšená regulace. Rovněž je známo provedení, využívající jako vstupního impulsu tlaku kapaliny v pracovním válci zvedacího hydraulického zařízení traktoru - tlaková regulace. Při práci s některým nářadím, například u polonesených strojů pro zpracování půdy je účelné udržovat konstantní dotížení traktoru. K tomuto je vhodné pracovat v systému tlakové regulace. Nevýhodou je současné vyloučení spolupráce se silovou regulací, čímž se traktor s nářadím může při náhlém zvýšení půdního odporu dostat do oblasti maximálního prokluzu a bez pohotového zásahu řidiče se zastaví. Při práci se silovou regulací se naopak nepodaří zajistit trvalé stálé dotížení zadní nápravy traktoru, ani potřebné

208 282

dotížení opěrných kol poloneseného stroje. Při práci se silovou regulací se výška závěsu nářadí mění automaticky s měnicí se silou mezi nářadím a traktorem. Například při orbě v nehomogenní půdě dochází vlivem měnicího se půdního odporu k nadměrnému kolísání pracovní hloubky. Při použití smíšené regulace dojde ke zmenšení tohoto kolísání. Závěs nářadí, který vlivem vstupního silového impulsu začne měnit svou vertikální polohu, se zastaví, dříve než nastane vyrovnění síly a to vlivem impulsu od měnicí se vertikální polohy závěsu kombinací silové a polohové regulace. Vzhledem k tomu, že impuls od měnicí se polohy začne působit až dojde ke skutečné určité změně, má omezující účinek polohového impulsu v některých případech značné zpoždění. Tato smíšená regulace potom ztrácí na účinnosti.

Z principu silové regulace vyplývá rovněž známý nedostatek, kterým je úplný pokles síly mezi traktorem a nářadím v okamžiku dosažení absolutního prokluzu hnacích kol traktoru. V tomto případě dá totiž silová regulace impuls k dalšímu zahlubování nářadí a bez zásahu řidiče nastane uvážnutí traktoru.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje regulační mechanismus zvedacího hydraulického zařízení podle vynálezu, umožňující využití další smíšené regulace ke stávající polohové, silové, tlakové a polohovėsilové regulaci, sestávající z polohového voliče, výkyvně uloženého na vodicí kladce, vedené v drážce kyvadla, připevněném na snímač síly silovým táhlem, jehož podstatou je kloubové připojení ve svislé poloze tlakového voliče na vodicí kladku. Tlakový volič jednak je připevněn na volicí táhlo a jednak je vázán svou spodní částí na pohyb snímacího pístku tlakovým táhlem, na němž je uložena pružina, opřená s předpětím o pevnou opěrku, případně pohyblivý doraz nebo stupňovitý pohyblivý doraz. Dotyková kladka je opřena při silovětlačkové regulaci o střední část a při tlakové regulaci o dolní část tlakového voliče.

Výhody regulačního mechanismu zvedacího hydraulického zařízení podle vynálezu spočívají v možnosti využití další smíšené regulace, vytvořené z kombinace silové a tlakové regulace. Tento zdokonalený systém umožňuje regulaci v pěti polohách: polohovou, silovou, tlakovou a dvě smíšené regulace, t.j. polohovėsilovou a silovětlačkovou. Při práci s polonesenými stroji, které vyžadují konstantní přenos hmotnosti na půdu prostřednictvím svého opěrného kola, zvyšuje využití smíšené silovětlačkové regulace podstatně pracovní možnosti. Pokud se nemění půdní odpor, pracuje regulace obdobně jako pouhá regulace tlaková. Při změně půdního odporu dojde potom i k částečnému upravení pracovní hloubky, čímž se vyloučí možnost kritického prokluzu hnacích kol traktoru.

Při práci s regulační hydraulikou dochází vždy na začátku zvedání ke krátkodobému stoupnutí tlaku v pracovních válcích. Této skutečnosti je zde využito pro vytvoření zpětné vazby, která ve smíšené silovětlačkové regulaci na rozdíl od použité smíšené polohovėsilové regulace působí ihned bez prodlevy, čímž je omezeno nevhodné kolísání pracovní hloubky, např. při orbě v určitých nepříznivých podmínkách. Rovněž při dosažení absolutního prokluzu hnacích kol traktoru a zrušení síly mezi traktorem a nářadím dojde obvykle k poklesu tlaku v pracovních válcích. Tlaková složka smíšené silovětlačkové regulace zareaguje okamžitě pozvednutím nářadí, zmenšením pracovní hloubky a tedy i zmenšením záběru nářadí,

což přispívá ke zvýšení průjezdnosti agregátu traktor-nářadí. Vhodnou volbou geometrických poměrů v mechanismu lze dosáhnout současně se zařazením popisované smíšené silovětlačkové regulace změny citlivosti jednotlivých složek regulace, což umožní optimalizovat práci v extrémních podmínkách, např. v kamenitých půdách s rychle se střídajícím půdním odporem.

Příklad regulačního mechanismu zvedacího hydraulického zařízení podle vynálezu je znázorněn na připojených výkresech, kde je na obr. 1 schéma traktoru s poloneseným nářadím s vazbou silové a tlakové regulace, na obr. 2 schéma regulačního mechanismu se zařazenou silovou regulací, na obr. 3 část schématu se zařazenou tlakovou regulací, na obr. 4 část schématu se zařazenou smíšenou silovětlačkovou regulací, na obr. 5 alternativní provedení mechanismu s pohyblivým dorazem a na obr. 6 je použit stupňovitý pohyblivý doraz.

Regulační mechanismus je připojen na hlavní ovládací páku 1 hlavní pákou 2, opatřenou dotykovou kladkou 3. Dotyková kladka 3 dosedá na funkční plochu polohového voliče 9 a tlakového voliče 18. Polohový volič 9 a tlakový volič 18 je kloubově spojen ve střední části vodící kladkou 17, uloženou v drážce kyvadla 22. Kyvadlo 22 je výkyvně připevněno na závěs 4. Vodící kladka 17 je dále připevněna k volicímu táhlu 5. Konec polohového voliče 9 je opatřen polohovou kladkou 6, která dosedá na vačku 10 pevně uloženou na hřídeli 7, na jehož koncích jsou připevněny zvedací ramena 8. Konec tlakového voliče 18 je napojen na tlakové táhlo 21, které je druhým koncem napojeno na vodítko 14, o něž je opřena jedním koncem pružina 15 která je druhým koncem opřena o pevnou opěrku 16. Ve vybrání vodítka 14 je uložen snímací pístek 13. Nezavěšený konec kyvadla 22 je napojen silovým táhlem 23 na silový snímač 19, uložený svým volným koncem mezi tlačné pružiny 24. Hlavní páka 2 je dále připojena k jednomu konci táhla 20, jehož druhý konec je připojen k páce 11 hlavního šoupátka 12, přičemž na tomto spoji je jedním koncem navlečena vratná pružina 35. Polonesené nářadí 27 je opatřeno opěrným kolečkem 28 a k traktoru je připojeno pomocí třibodového závěsu, jehož součástí je horní táhlo 26. Zvedací hydraulické zařízení, umístěné v traktoru, je ovládáno pracovním válcem 25, řízeným regulačním systémem 29. Alternativní provedení je vytvořeno s pohyblivým dorazem 30 nebo stupňovitým pohyblivým dorazem 37, které jsou vyklopné až k opěrnému kolíku 38 a o jejich spodní část je jedním koncem opřena pružina 15. U tohoto alternativního provedení je volicí táhlo 5 spojeno s dorazovou pákou 32, vyklopnou na opěrném čepu 33 a na svém konci opatřenou opěrnou kladkou 31, která dosedá na opěrnou plochu 34 pohyblivého dorazu 30 nebo na stupňovitou opěrnou plochu 36 stupňovitého pohyblivého dorazu 37.

Polonesené nářadí 27 je k traktoru připevněno pomocí třibodového závěsu, který svým horním táhlem 26 zprostředkuje přenos sil mezi poloneseným nářadím 27 a tlačnými pružinami 24 silové regulace. Výšková poloha třibodového závěsu je udržována pomocí zvedacího mechanismu, jehož hlavními částmi jsou zvedací ramena 8, hřídel 7 a pracovní válec 25. Velikost síly mezi traktorem a poloneseným nářadím 27, snímaná prostřednictvím některého táhla, např. horního táhla 26, je vstupním impulsem pro regulační systém 29. Tohoto vstupního impulsu se využívá pro silovou a smíšenou regulaci. Dalším vstupním impulsem je zde tlak v pracovním válci 25, který se využívá pro tlakovou

208 282

regulaci, případně smíšenou regulaci s tlakovou složkou. Při zařazené tlakové regulaci může obsluha zvolit určitý tlak v pracovním válci 25, který je potom regulačním systémem automaticky udržován a tím i část hmotnosti poloneseného nářadí 27 se přenáší na půdu prostřednictvím opěrného kolečka 28. Při zařazené čisté silové regulaci je vstupní impuls, t.j. změna síly v horním táhle 26 tříbodového závěsu registrován prostřednictvím silového snímače 19 s tlačnými pružinami 24. Pohyb silového snímače 19 se přenáší silovým táhlem 23 na kyvadlo 22. V drážce kyvadla 22 se přesouvá vodicí kladka 17 a výškově ji ustavuje volicí táhlo 5. O vodicí kladku 17 se opírá dotykovou kladkou 3 hlavní páky 2, která je zavěšená na kloub hlavní ovládací páky 1, jejíž polohu volí obsluha. Pro určitou zvolenou sílu v horním táhle 26 tříbodového závěsu je hlavní ovládací páka 1 pevná. Pohyb vodicí kladky 17 při silové regulaci tak způsobuje kývání hlavní páky 2, která je prostřednictvím táhla 20 a páky 11 spojena s hlavním šoupátkem 12. Vzájemný styk všech funkčních součástí je jistěn předepnutím vratné pružiny 35. Při zvýšení půdního odporu se zvětší i síla v horním táhle 26 a tím i síla, působící na silový snímač 19 ve směru A. Prostřednictvím silového táhla 23 se vychýlí i spodní konec kyvadla 22, tento pohyb se přenáší prostřednictvím součástí 17, 3, 2, 20, 11 na hlavní šoupátko 12, jehož přesunutí způsobí plnění pracovního válce 25, zmenšení pracovní hloubky a tím snížení pracovního odporu. Síla, působící ve směru A na silový snímač 19, se zmenší a hlavní šoupátko 12 se přesune zpět do neutrální polohy. Další snížení pracovního odporu má za následek snížení síly, působící na silový snímač 19 a dále přesunutí hlavního šoupátka 12, které způsobí vyprazdňování pracovního válce 25, pokles poloneseného nářadí 27, zvětšení jeho pracovní hloubky a tudíž i zvětšení síly ve směru A, čímž se hlavní šoupátko 12 opět vrátí do neutrálu. S vodicí kladkou 17 jsou kloubově spojeny polohový volič 9 a tlakový volič 18 a při zařazené silové regulaci nejsou prakticky ve styku s dotykovou kladkou 3 a neúčastní se regulace. Při zařazení tlakové regulace volicí táhlo 5 přesune vodicí kladku 17 do horní části drážky kyvadla 22. Spodní konec tlakového voliče 18 se postaví proti dotykové kladce 3 hlavní páky 2. Na hlavní páku 2 se nepřenáší ani pohyb vačky 10, ani pohyb kyvadla 22. Na dotykovou kladku 3 hlavní páky 2 se přenáší pohyb spodního konce tlakového voliče 18, který je prostřednictvím tlakového táhla 21 vázán na pohyb snímacího píستku 13 tlakové regulace. Snímací pístek 13 je ze strany regulačního systému 29 rozváděče trvale zatížen okamžitým tlakem pracovního válce 25. Polohou hlavní ovládací páky 1 je dán tlak, který je udržován automaticky v pracovním válci 25. Dojde-li, např. při přejezdu nerovností, ke zvýšení tlaku v pracovním válci 25 tím, že opěrné kolečko 28 ztratí kontakt s půdou, snímací pístek 13 se pohybuje proti tlaku pružiny 15 a souhlasně s ním se pohybuje i tlakové táhlo 21 se spodním koncem tlakového voliče 18, o nějž se opírá dotyková kladka 3 hlavní páky 2. Prostřednictvím táhla 20 a páky 11 se hlavní šoupátko 12 přesune do polohy vyprazdňování pracovního válce 25. Připojené polonesené nářadí 27 klesá tak dlouho, až se opěrné kolečko 28 dostane do styku s půdou a přenáší určitou část hmotnosti poloneseného nářadí 27. Tlak v pracovním válci 25 klesá až na předem nastavenou hodnotu. Pohyb snímacího píستku 13 a celého mechanismu ve směru působení pružiny 15 přivede hlavní šoupátko 12 zpět do neutrálu. Při dalším poklesu tlaku, když opěrné kolečko 28

jede přes vyvýšeninu, nastane prostřednictvím výše popsaného mechanismu přesunutí hlavního šoupátka 12 do polohy plnění pracovního válce 25. Nářadí je pozvednuto tak, až opěrné kolečko 28 přenáší jen hmotnost příslušnou předem zvolenému tlaku v pracovním válci 25 a v tom okamžiku je hlavní šoupátko 12 opět v neutrální poloze. Zařazením smíšené regulace silovětlačové se tlakový volič 18 přesune do polohy podle obr. 4. Na pohyb dotykové kladky 3 hlavní páky 2 má vliv jednak pohyb horní části tlakového voliče 18, která je vodící kladkou 17 vázána na pohyb kyvadla 22 silové regulace, jednak pohyb dolní části tlakového voliče 18, která je vázána tlakovým táhlem 21 na pohyb snímacího pístku 13 tlakové regulace. Změna pracovního odporu nářadí způsobí stejně jako u silové regulace pohyb kyvadla 22 silové regulace. Při zvýšení pracovního odporu se spodní konec kyvadla 22 pohybuje směrem doleva a unáší s sebou i vodící kladku 17 silové regulace a s ní i horní část tlakového voliče 18. Prostřednictvím dotykové kladky 3 hlavní páky 2 a dalšího mechanismu nastane přesunutí hlavního šoupátka 12 ve smyslu přívodu oleje do pracovního válce 25 a v okamžiku počátku zvedání nastane zvýšení tlaku v pracovním válci 25. Tento tlak způsobí přesunutí snímacího pístku 13 tlakové regulace proti síle pružiny 15 a tím i přesunutí spodní části tlakového voliče 18 směrem doprava. Dotyková kladka 3, hlavní páka 2 a další mechanismus přesouvá hlavní šoupátko 12 proti smyslu původního pohybu, tedy zpět do neutrálu. Hlavní šoupátko 12 dosáhne neutrální polohy dříve, než odpovídá čisté silové regulaci. Analogicky obrácený postup nastane při zmenšení pracovního odporu poloneseného nářadí 27. V obou případech má tato zpětná vazba za následek menší kolísání pracovní hloubky, než odpovídá čisté silové regulaci. V případě, že dojde k extrémnímu poklesu pracovního odporu, např. při dosažení úplného prokluzu hnacích kol traktoru, dává pokles síly impuls k poklesu nářadí. Současně však dojde ke značnému poklesu tlaku v pracovním válci 25. Snímací pístek 13 tlakové regulace se účinkem pružiny 15 přesunuje směrem doleva, což prostřednictvím dalšího mechanismu způsobí přesunutí hlavního šoupátka 12 ve smyslu zvedání nářadí. Pružina 15 tlakové regulace se opírá o pevnou opěrku 16, je tedy trvale předepnuta i v době, kdy tlaková nebo smíšená silovětlačová regulace není zařazena. U alternativního provedení je pevná opěrka 16 nahrazena pohyblivým dorazem 30. V době, kdy je zařazena polohová, smíšená, polohovětlačová nebo silová regulace, je dorazová páka 32 otočně uložena na opěrném čepu 33 a opatřena opěrnou kladkou 31 tlakové regulace v poloze, ve které je opěrná kladka 31 nad opěrnou plochou 34 a není s ní ve styku. Polohový volič 9 a tlakový volič 18 vázaný vodící kladkou 17, zavěšenou na volicím táhle 5, je přitom v poloze, v níž je s dotykovou kladkou 3 ve styku polohový volič 9 polohové regulace nebo vodící kladka 17 silové regulace. Pohyblivý doraz 30 je přesunut vpravo tak, že je opřen o opěrný kolík 38 a pružina 15 tlakové regulace není předepnuta. Při zařazení smíšené regulace silovětlačové se dorazová páka 32 otočí proti smyslu hodinových ručiček. S dotykovou kladkou 3 hlavní páky 2 se dostane do styku střední část tlakového voliče 18 tlakové regulace. Opěrná kladka 31 ražede na opěrnou plochu 34 do polohy vyznačené na obr. 5 čárkovaně. Pohyblivý doraz 30 se otočí kolem svého závěsného bodu ve smyslu hodinových ručiček a předepne pružinu 15 tlakové regulace. Při zařazení tlakové regulace se dorazová páka 32 dále otočí proti

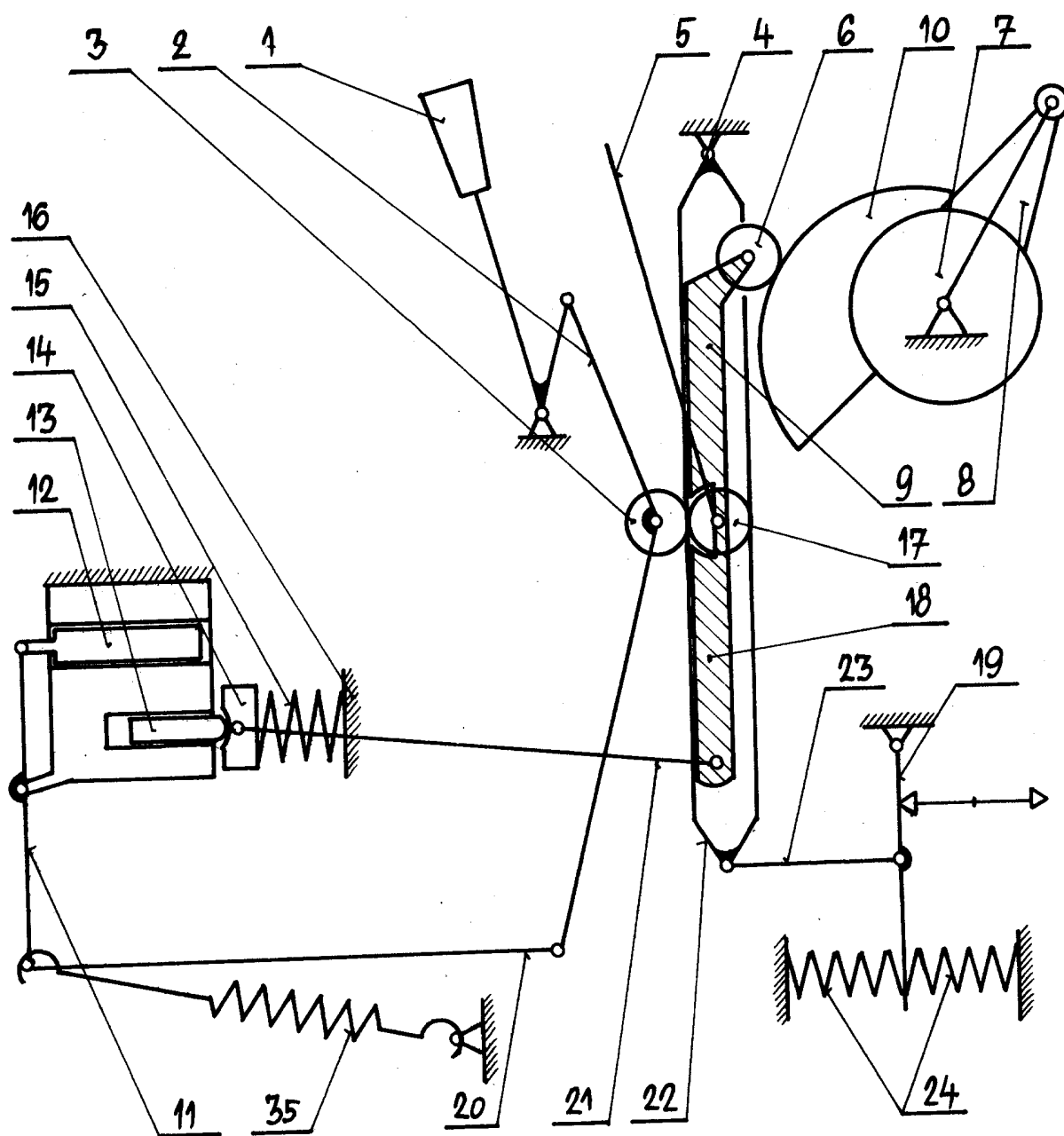
208 282

smyslu hodinových ručiček do polohy plně vyznačené v obr. 5. Tvar opěrné plochy 34 je volen tak, aby předpětí pružiny 15 bylo stejné pro smíšenou silovětlačkovou i pro tlakovou regulaci. U alternativního provedení může být použito stupňovitého pohyblivého dorazu 37, opatřeného stupňovitou opěrnou plochou 36. V době, kdy je zařazena polohová, smíšená polohovětlačková nebo silová regulace, umožňuje natočení dorazové páky 32 opření stupňovitého pohyblivého dorazu 37 o opěrný kolík 38. Při zařazení smíšené silovětlačkové regulaci je stupňovitý pohyblivý doraz 37 a dorazová páka 32 v čárkované poloze. Pružina 15 tlakové regulace je méně předepnuta, což má za následek zvýšení citlivosti složky tlakové regulace, což může být ve vazbě se změnou citlivosti přenosu pohybu z tlakového voliče 18 tlakové regulace na dotykovou kladku 3 účelné. Při zařazení tlakové regulace je dorazová páka 32 a stupňovitý pohyblivý doraz 37 v plně nakreslené poloze. Předpětí pružiny 15 tlakové regulace je větší, citlivost tlakové regulace nižší, rozsah tlakové regulace větší. Tvar stupňovité opěrné plochy 36 stupňovitého pohyblivého dorazu 37 může být utvořen tak, že umožní volit více než dva stupně citlivosti, případně rozsahu tlakové regulace.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

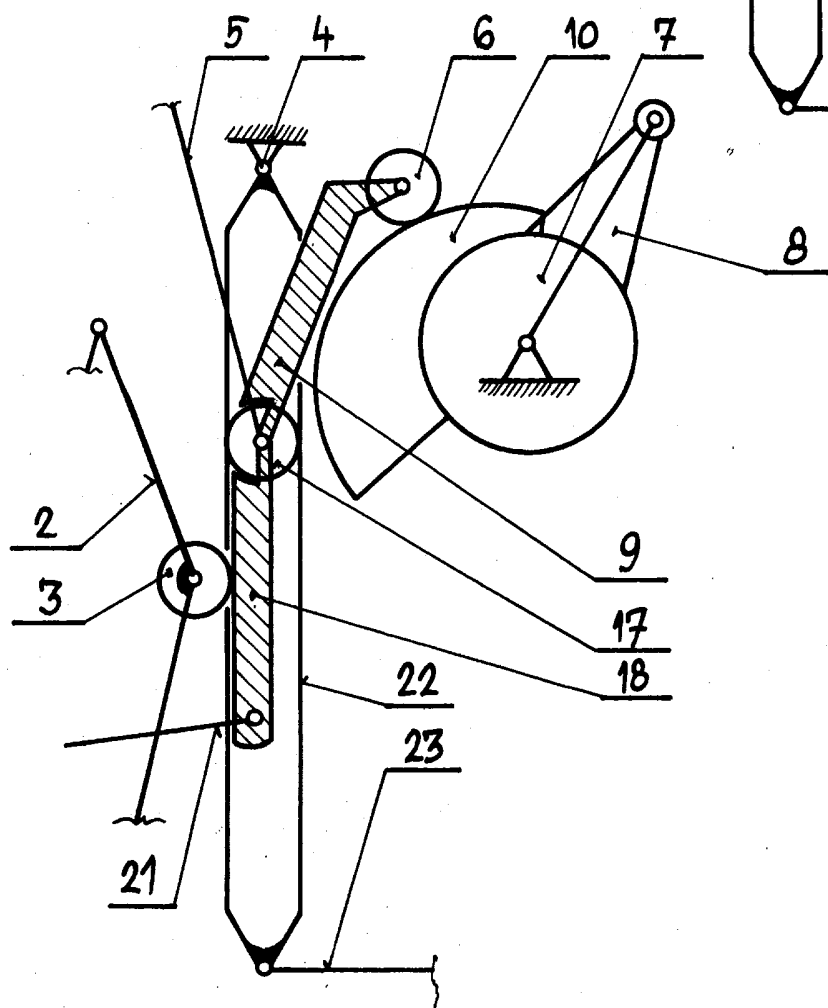
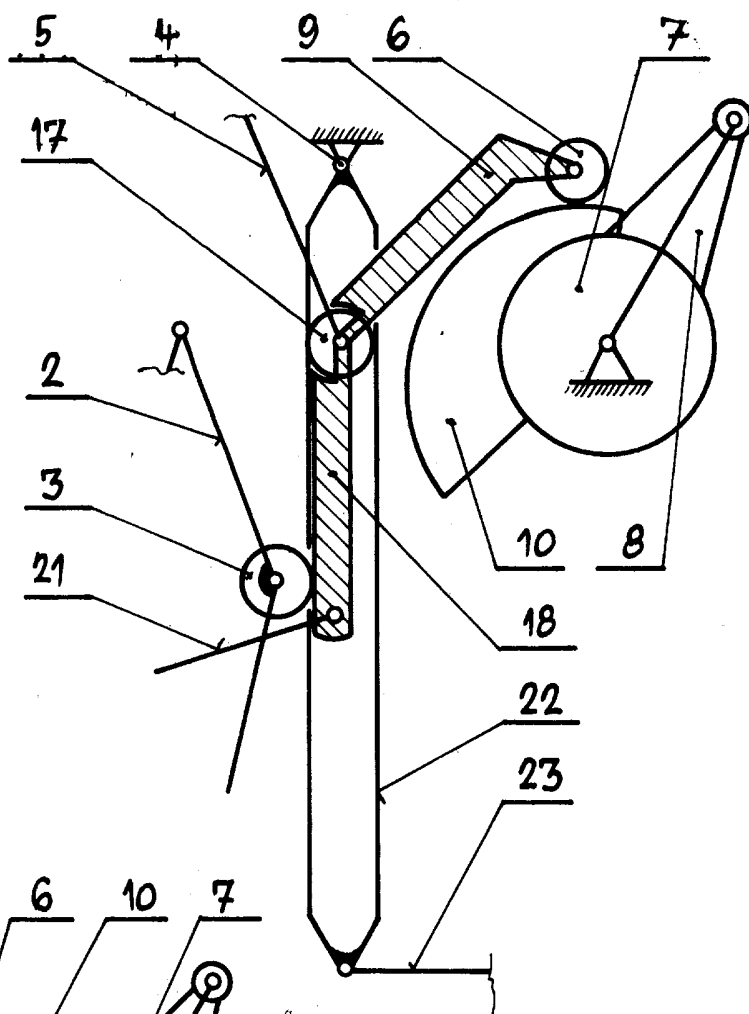
1. Regulační mechanismus zvedacího hydraulického zařízení, zejména pro zemědělské traktory, umožňující využití další smíšené regulace ke stávající polohové, silové, tlakové a polohovětlačkové regulaci, sestávající ze snímače polohy zvedacího mechanismu, snímače síly mezi traktorem a nářadím, snímače tlaku v pracovním válci, tvořeným vnitřním rozváděčem, přičemž polohový volič je na jednom konci opatřen polohovou kladkou, dosedající na vačku zvedacího mechanismu, a svým druhým koncem je výkyvně uložen na vodící kladce, vedené v drážce kyvadla, připevněném na snímač síly silovým táhlem, vyznačený tím, že na vodící kladku (17) je kloubově připojen tlakový volič (18), jednak připevněný na volící táhlo (5) a jednak svou spodní částí je vázán na pohyb snímacího pístku (13) tlakovým táhlem (21), na němž je uložena pružina (15), opřena s předpětím o pevnou opěrku (16), případně pohyblivý doraz (30) nebo stupňovitý pohyblivý doraz (37), přičemž na tlakovém voliči (18) je opřena dotyková kladka (3) jednak při silovětlačkové regulaci o střední část a jednak při tlakové regulaci o dolní část tlakového voliče (18).
2. Regulační mechanismus podle bodu 1 vyznačený tím, že pružina (15) dosedá s předpětím na pohyblivý doraz (30) při zařazení silovětlačkové a tlakové regulaci, opatřený opěrnou plochou (34), která se opírá o opěrnou kladku (31), připevněnou ke konci dorazové páky (32), výkyvně uložené na opěrném čepu (33) a druhým koncem připojené k volicímu táhlu (5), přičemž při regulaci neovlivňované tlakovou regulací je pohyblivý doraz (30) opřen o opěrný kolík (38), neboť opěrná kladka (31) je mimo opěrnou plochu (34), čímž pružina (15) je v odlehčeném stavu.

3. Regulační mechanismus podle bodu 2 vyznačený tím, že opěrná plocha (34) je tvořena částí kružnice, jejíž střed leží v ose opěrného čepu (33), který je otočným bodem dorazové páky (32).
4. Regulační mechanismus podle bodu 1 vyznačený tím, že pružina (15) dosedá s předpětím na stupňovitý pohyblivý doraz (37) při zařazené silovětlačové a tlakové regulaci, opatřený stupňovitou opěrnou plochou (36), která se opírá o opěrnou kladku (31), připevněnou ke konci dorazové páky (32), výkyvně uložené na opěrném čepu (33) a druhým koncem připojené k volicímu táhlu (5), přičemž každý stupeň stupňovité opěrné plochy (36) odpovídá jinému předpětí pružiny (15) a tím jiné citlivosti snímání tlakové regulace, přičemž při regulaci neovlivňované tlakovou regulací je stupňovitý pohyblivý doraz (37) opřen o opěrný kolík (38), neboť opěrná kladka (31) je mimo stupňovitou opěrnou plochu (36), čímž pružina (15) je v odlehčeném stavu.

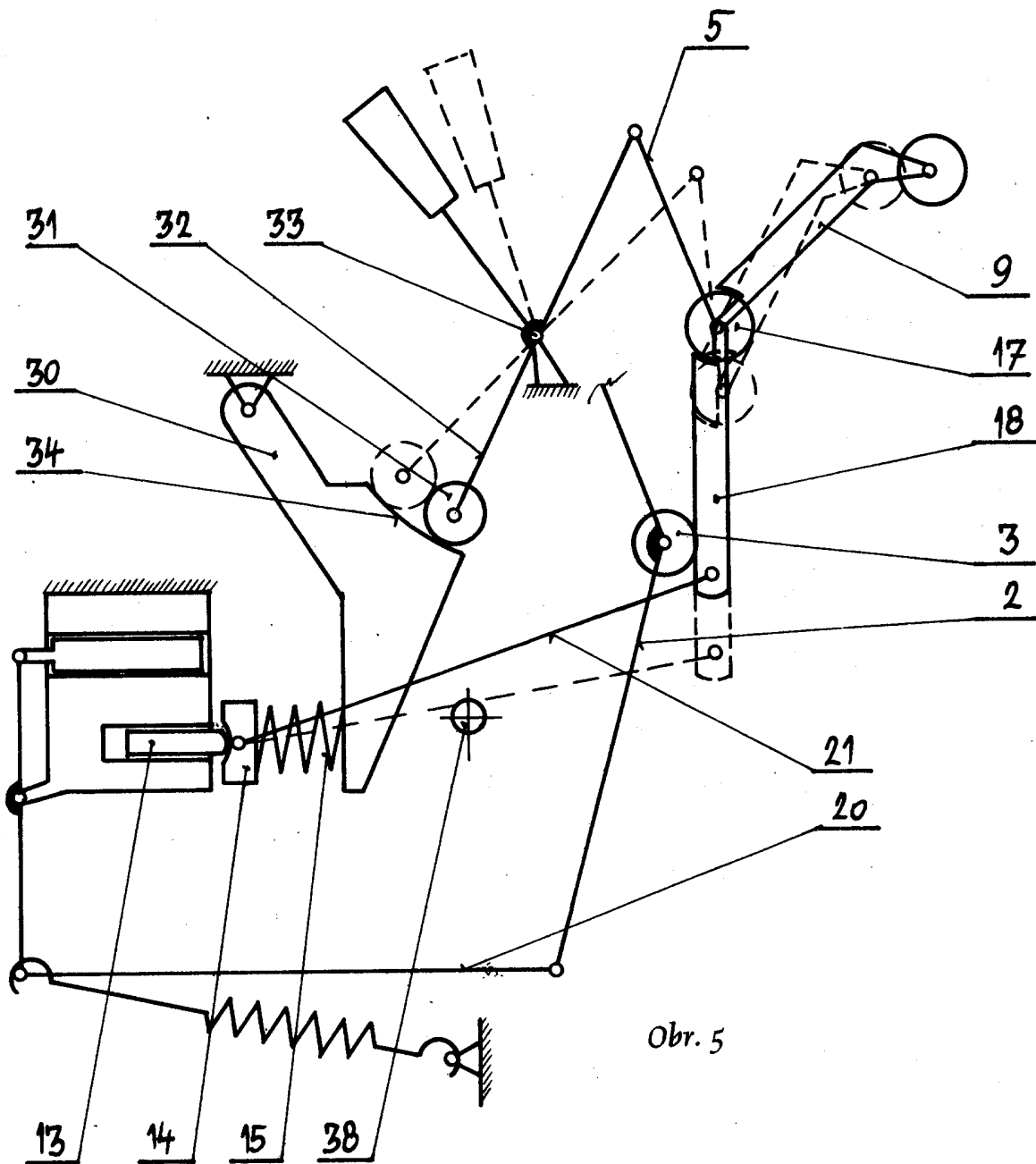


Obr. 2

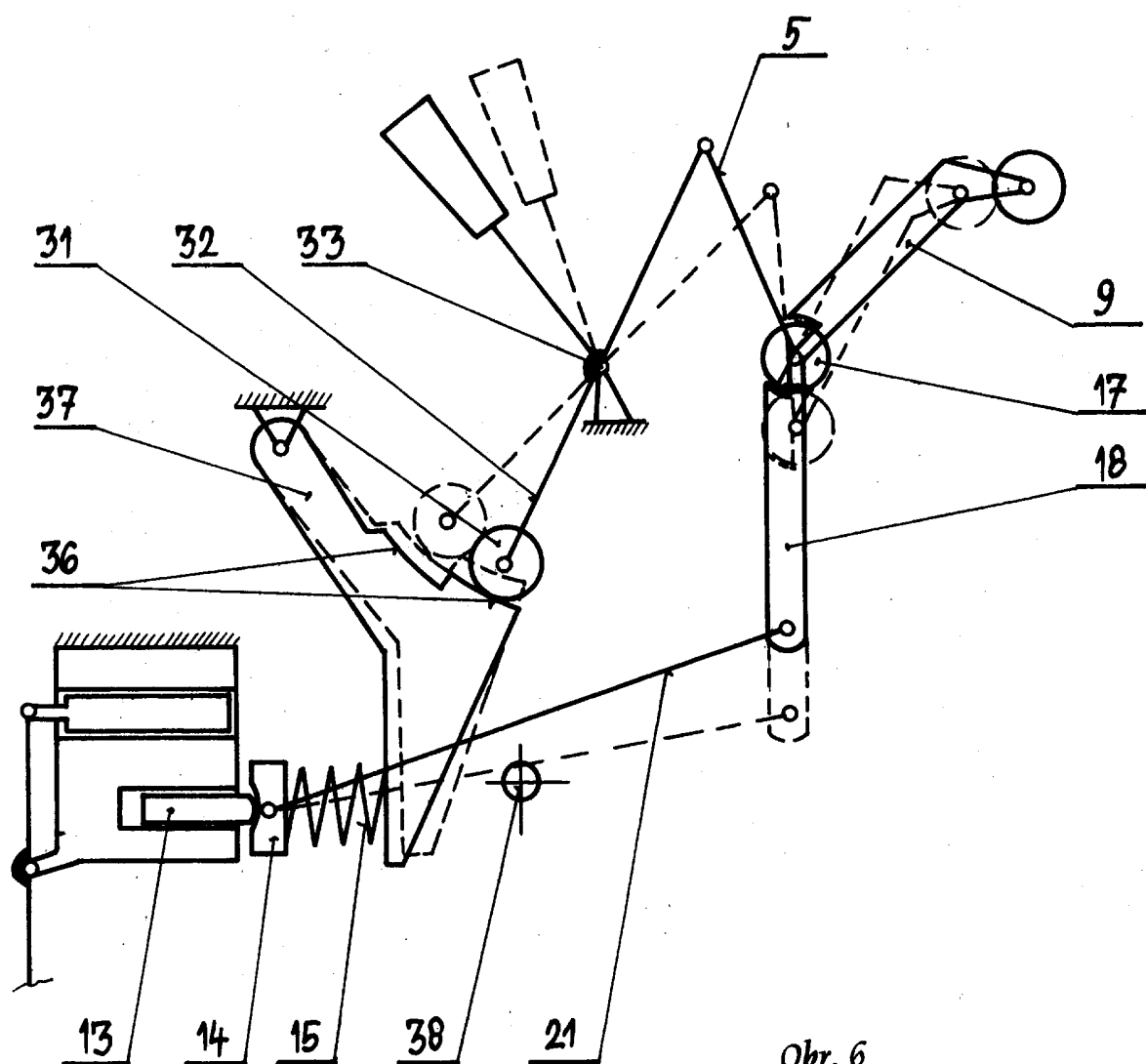
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6