



УКРАЇНА

(19) UA (11) 93419 (13) C2
(51) МПК
B66C 23/693 (2006.01)
B66C 13/12 (2011.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ГІДРОПРИВІД ТЕЛЕСКОПІЧНОЇ СТРИЛИ КРАНА

1

(21) a200903554
(22) 13.04.2009
(24) 10.02.2011
(46) 10.02.2011, Бюл.№ 3, 2011 р.
(72) ГОНТАРЕНКО АНАТОЛІЙ ФЕДОРОВИЧ, ШВИДЛЕР ОЛЕКСАНДР ПЕТРОВИЧ, ВІЛЬК ТАДЕЙ АНДРІЙОВИЧ
(73) ГОНТАРЕНКО АНАТОЛІЙ ФЕДОРОВИЧ, ШВИДЛЕР ОЛЕКСАНДР ПЕТРОВИЧ, ВІЛЬК ТАДЕЙ АНДРІЙОВИЧ
(56) SU 1794875 A1; 15.02.1993
GB 1310268; 14.03.1973
SU 737344; 02.06.1980
US 6536325 B2; 25.03.2003
WO 02093055 A1; 21.11.2002
JP 58113610 A; 06.07.1983
UA 9319 U; 15.09.2005
UA 51784 C2; 16.12.2002
US 5355769; 18.10.1994
(57) Гідропривід телескопічної стріли крана, що містить розташовані в порожнині коробчатої телескопічної стріли два гідроциліндри, взаємно скріплені між собою в кінцях гільз і обернені штоками в протилежні сторони, причому шток одного гідроциліндра з'єднаний з кореневою секцією, шток другого - з другою рухомою секцією, штокові порожнини обох гідроциліндрів сполучені напряму, а також напірний і зворотний клапани, гідрозамки, розподільник, насос, бак і лінії магістралей, який **відрізняється** тим, що гільзи обох гідроциліндрів прикріплені до основи першої рухомої секції, в

2

порожнистому штоку першого гідроциліндра по довжині його ходу за допомогою нерухомої, відносно штока, концентричної трубчатої вставки виконаний заглушений з обох кінців канал з можливістю сполучення радіального каналу задньої кришки штока та радіального каналу, виконаного у стінці штока, зі штоковою порожниною гідроциліндра, в торцевій кришці поршневої порожнини гідроциліндра виконаний блок послідовності з центральним каналом, герметично нарощеним трубчатим каналом, пропущеним через центральний отвір трубчатої вставки з можливістю зворотно-поступального руху трубчатого каналу з гільзою гідроциліндра на довжину ходу штока і з можливістю сполучення центрального каналу блока послідовності з осьовим каналом задньої кришки штока, при цьому центральний канал блока послідовності перетинається двома діаметральними каналами, один з яких нормально перекритий зворотним клапаном, причому по одну сторону відносно центральної осі діаметральні канали сполучені з каналом поршневої порожнини, в якому встановлений підпружинений золотник з клапаном від поршневої порожнини і з ковпачком на протилежному кінці, виведеним назовні з можливістю взаємодії зі штоком другого гідроциліндра, по другу сторону відносно центральної осі між діаметральними каналами встановлений напірний клапан, а через блок послідовності з'єднані поршневі порожнини обох гідроциліндрів.

Винахід відноситься до телескопічної стріли крана з гідравлічним приводом і призначений для висування гідроциліндрами з кореневої секції спочатку пакету взаємно нерухомих наступних секцій та подальшого розкладування пакету з почерговим вилученням ближчої до основи стріли секції, бо саме така послідовність телескопування секцій відповідає максимальним характеристикам навантаження стріли.

Відома, як аналог, гідравлічна телескопічна стріла, що містить кореневу та рухомі першу і дру-

гу секції, розташовані в їх порожнині два гідроциліндри, взаємно скріплені між собою в кінцях гільз і обернені штоками в протилежні сторони, причому шток одного гідроциліндра з'єднаний з кореневою секцією, шток другого - з другою рухомою секцією, а середня перша рухома секція обладнана поліспастом з блоками на кінцях секції, один кінець каната поліспасту приєднаний до кореневої секції, другий кінець - до другої рухомої секції (див. опис винаходу БСРСР до а. с. №1794875, кл. В 66 С 23/04, 1991 р.).

(13) C2

(11) 93419

(19) UA

В процесі телескопування рухомих секцій стріли за аналогом, ходом протилежних штоків гідроциліндрів віддаляють другу рухома секцію від кореневої і середня перша рухома секція одночасно висувається блочно-канатним поліспастом.

Недоліком аналога є одночасне взаємне висування обох рухомих секцій стріли в послідовності, яка знижує характеристики навантаження стріли, оскільки відразу навантажується друга рухома найслабша секція.

Відомий також вибраний як прототип за призначенням, гідропривід механізму зміни довжини телескопічної стріли крана, що містить гідроциліндри висування першої і другої рухомих секцій, сполучені розподільниками, напірний і зворотний клапани, насос, бак, гідрозамок, а також фіксатори положення першої рухомої секції відносно кореневої секції, виконані у вигляді гідроциліндрів, поршньові порожнини яких сполучені через двопозиційний розподільник з лінією між розподільником і штоковою порожниною гідроциліндра першої рухомої секції стріли і з баком, при цьому поршньові порожнини гідроциліндрів першої і другої секцій стріли сполучені лінією, на якій встановлені гідрозамок, напірний і зворотний клапани.

В нейтральному положенні золотника розподільника робоча рідина вільно переливається від насоса в бак і рухомі секції телескопічної стріли не переміщуються. Для висування рухомих секцій стріли золотник розподільника зміщують і робоча рідина від насоса через розподільник, напірну лінію і зворотний клапан скеровується в поршньову порожнину гідроциліндра першої рухомої секції, при цьому напірний клапан, встановлений на лінії виходу з поршньової порожнини цього гідроциліндра, запобігає проходженню робочої рідини в гідроциліндр другої рухомої секції до крайнього висушеного положення штока першого гідроциліндра, і лише після цього внаслідок зростання тиску в магістралі до можливості відкриття напірного клапана уможливується поступання робочої рідини в гідроциліндр другої рухомої секції і її висування. У висунутому стані перша рухома секція гідроциліндрами фіксаторів автоматично фіксується відносно кореневої секції, що і викликає значне зростання тиску в лінії між поршньовою порожниною першого гідроциліндра та клапанами - зворотним і напірним. Для втягування рухомих секцій переміщують золотник розподільника і робоча рідина від насоса скеровується в штокові порожнини першого і другого гідроциліндрів. Оскільки перша рухома секція зафіксована відносно кореневої, то спочатку втягується друга рухома секція в першу, по завершенні чого усувають фіксацію першої рухомої секції з кореневою і втягують першу секцію в кореневу.

Тобто, на відміну від аналога, прототип забезпечує послідовність висування секцій телескопічної стріли без зниження характеристик навантаження стріли.

Робочий тиск рідини в гідросистемі при навантажених гідроциліндрах висування рухомих секцій стріли сягає 200 МПа і забезпечується через гідронасос потужністю двигуна крана з відповідними енергозатратами, а відкриття напірного клапана

можливе при зростанні робочого тиску ще на 50 МПа.

Недоліком прототипу є довготривала витримка нарощеного тиску в магістралі для утримання напірного клапана у відкритому стані на протязі всього часу висування штока гідроциліндра другої рухомої секції, що тягне за собою значні енергозатрати.

Технічним завданням винаходу є зниження енергозатрат на роботу гідроприводу телескопічної стріли крана за рахунок короточасного, імпульсного відкритого стану напірного клапана при висуванні другої рухомої секції.

Для вирішення поставленого завдання запропонована конструкція вузлів гідроприводу телескопічної стріли крана і схема їх сполучення поряд з суттєвими ознаками, властивими для прототипу, такими як розташовані в порожнині кореневої та рухомих першої і другої секцій два гідроциліндри, взаємно скріплені між собою в кінцях гільз і обернені штоками в протилежні сторони, причому штокові порожнини обидвох гідроциліндрів з'єднані напряму, шток одного гідроциліндра з'єднаний з кореневою секцією, шток другого - з другою рухомою секцією, розподільник, напірний і зворотний клапани, гідрозамок, насос і бак, і лінії магістралей їх сполучення, містить нові, відмінні від прототипу суттєві ознаки, а саме - гільзи обидвох гідроциліндрів прикріплені до основи першої рухомої секції, в порожнистому штоку першого гідроциліндра по довжині його ходу за допомогою трубчатої вставки, встановленої концентрично нерухомо відносно штока, виконаний заглушений з обох кінців канал з можливістю сполучення радіального каналу задньої кришки штока з радіальним каналом через стінку штока до штокової порожнини гідроциліндра, в торцьовій кришці поршньової порожнини гідроциліндра виконаний блок послідовності з центральним каналом, герметично нарощеним трубчатим каналом, пропущеним через центральний отвір трубчатої вставки з можливістю зворотного-поступального руху трубчатого каналу з гільзою гідроциліндра на довжину ходу штока і з можливістю сполучення центрального каналу блока послідовності з осьовим каналом задньої кришки штока, центральний канал блока послідовності перетинається двома діаметральними каналами, один з яких нормально перекритий зворотним клапаном, по одну сторону відносно центральної осі діаметральні канали сполучені з каналом поршньової порожнини гідроциліндра, в якому встановлений підпружинений золотник з клапаном від поршньової порожнини і з ковпачком на протилежному кінці, виведеним назовні з можливістю взаємодії зі штовхачем, прикріпленим до кінця протилежного штока другого гідроциліндра, по другу сторону від центральної осі між діаметральними каналами встановлений напірний клапан, через блок послідовності з'єднані поршньові порожнини обидвох гідроциліндрів.

В початковому втягнутому стані стріли штоки обидвох гідроциліндрів втягнуті і штовхач кінця штока другого гідроциліндра відтискає ковпачок золотника в напрямі поршньової порожнини першого гідроциліндра, при цьому клапан золотника

відкритий і центральний канал блока послідовності діаметральним каналом сполучений з каналом поршньової порожнини першого гідроциліндра. Відповідно, при подачі тиску робочої рідини через осьовий канал задньої кришки штока і трубчатий канал в центральний канал блока послідовності гільза першого гідроциліндра з прикріпленням до неї другим гідроциліндром висувається зі свого нерухомого штока разом з пакетом взаємно зафіксованих першої і другої рухомих секцій. По закінченні висування гільзи першого гідроциліндра тиск робочої рідини в центральному каналі блока послідовності зростає, відкриває напірний клапан і робоча рідина під нарощеним тиском потрапляє в діаметральний канал за напірним клапаном. Оскільки один кінець цього каналу перекритий золотником, то робоча рідина через вихід з протилежного кінця подається в поршньову порожнину другого гідроциліндра, спричиняючи рух його штока. Як тільки штовхач на кінці цього штока відходить від ковпачка на незначну відстань 10...15 мм, відповідним зміщенням пружиною золотника в напрямі ковпачка клапаном перекривається канал поршньової порожнини першого гідроциліндра і золотник одночасно відкриває кінець діаметрального каналу перед напірним клапаном, звідки робоча рідина напряму подається в поршньову порожнину другого гідроциліндра під нормальним робочим тиском, а напірний клапан під дією своєї пружини приймає закрите початкове положення.

Отже, робота блока послідовності з нарощеним тиском робочої рідини є короткочасною лише для зміщення ковпачка на незначну відстань, а не як в прототипі - на всій відстані ходу штока другого гідроциліндра, - що суттєво знижує енергозатрати на роботу гідроприводу телескопічної стріли крана.

При втягуванні штоків гідроциліндрів тиск робочої рідини подається в їх штокові порожнини, канали центральний, поршньової порожнини і діаметральний за напірним клапаном стають зливними. Канал поршньової порожнини перекритий клапаном золотника і робоча рідина з діаметрального каналу за напірним клапаном через зворотний клапан подається в центральний канал і на вихід в трубчатий - втягується шток другого гідроциліндра, по закінченні чого штовхач натискає на ковпачок, зміщуючи золотник, клапан якого відкривається і робоча рідина з поршньової порожнини першого гідроциліндра перетікає в центральний канал - втягується шток першого гідроциліндра, тобто, послідовність втягування рухомих секцій є зворотною до послідовності їх висування.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де:

на Фіг.1 зображене розташування силових гідроциліндрів у стрілі;

на Фіг.2 - розріз першого гідроциліндра з блоком послідовності;

на Фіг.3 - розріз блоку послідовності;

на Фіг.4 - гідравлічна схема гідроприводу телескопічної стріли.

В порожнині коробчатої стріли (Фіг.1) розташовані силові гідроциліндри 1 і 2, гільзи яких нерухомо скріплені між собою в кінцях скобами 3 і 4, а штоки 5 і 6 обернені в протилежні сторони. Шток 5

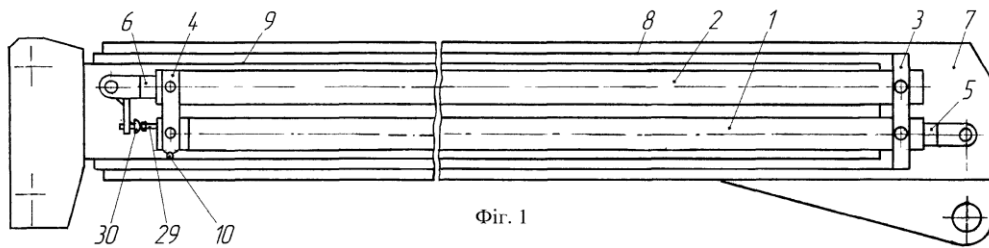
з'єднаний з кореневою 7 секцією стріли, обидві гільзи скобами 3 прикріплені до основи першої рухомої 8 секції, а шток 6 з'єднаний із другою рухомою 9 секцією. Передня скоба 4 обладнана опорним роликком 10 з можливістю кочення по нижніх поясах секцій стріли. В порожнистому штоку 5 (Фіг.2) гідроциліндра 1 по довжині його ходу за допомогою трубчатої вставки 11, встановленої концентрично нерухомо відносно штока 5, виконаний заглушений з обидвох кінців канал 12 з можливістю сполучення радіального каналу 13 задньої кришки 14 з радіальним каналом 15 до штокової порожнини 16. В торцьовій кришці 17 поршньової порожнини 18 виконаний блок послідовності (Фіг.3) з центральним каналом 19, герметично нарощеним трубчатим каналом 20 (Фіг.2), пропущеним через центральний отвір трубчатої вставки 11 з можливістю зворотно-поступального руху трубчатого каналу 20 на довжину ходу штока 5 і з можливістю сполучення центрального каналу 19 блока послідовності з осьовим каналом 21 задньої кришки 14 штока 5. Поверхні позицій 5, 11, 14, 20 взаємно герметизовані ущільненнями 22. Центральний канал 19 (Фіг.3) блока послідовності перетинається діаметральними каналами 23 і 24, канал 24 нормально перекритий зворотним клапаном 25. Діаметральні канали 23 і 24 сполучені з каналом 26 поршньової порожнини 18, в якому встановлений підпружинений золотник 27 з клапаном 28 від поршньової порожнини 18 і з ковпачком 29, виведенням назовні з можливістю взаємодії зі штовхачем 30, прикріпленим до кінця протилежного штока 6 гідроциліндра 2. Між діаметральними каналами 23 і 24 встановлений напірний клапан 31. Гідропривід телескопічної стріли крана включає також гідрозамки 32 (Фіг.4), розподільник 33, насос, бак і лінії магістралей сполучення. Штокові порожнини гідроциліндрів 1 і 2 з'єднані напряму, а поршньові їх порожнини - через блок послідовності.

Гідропривід телескопічної стріли крана з блоком послідовності працює наступним чином:

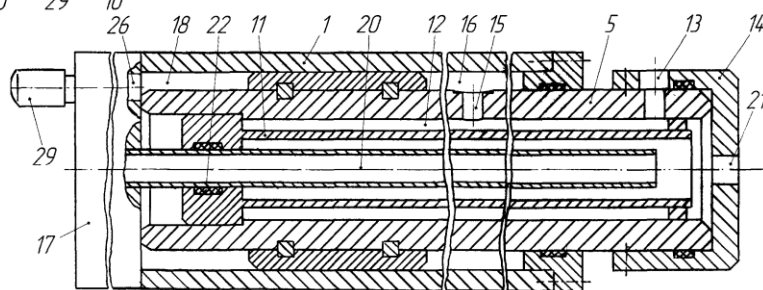
В початковому втягнутому стані секцій стріли штоки 5 і 6 (Фіг.1) гідроциліндрів 1 і 2 втягнуті і штовхач 30 кінця штока 6 відтискає ковпачок 29 золотника 27 (Фіг.3) в напрямі поршньової порожнини 18 гідроциліндра 1, при цьому клапан 28 відкритий і центральний канал 19 через діаметральний канал 23 сполучений з каналом 26 поршньової порожнини 18 гідроциліндра 1. Відповідно, при подачі тиску робочої рідини через осьовий канал 21 задньої кришки 14 штока 5 і трубчатий канал 20 в центральний канал 19 гільза гідроциліндра 1 з прикріпленням до неї другим гідроциліндром 2 висувається зі свого нерухомого штока 5 разом з пакетом взаємно зафіксованих рухомих секцій 8 і 9. По закінченні висування гідроциліндра 1 тиск робочої рідини в центральному каналі 19 зростає, відкриває напірний клапан 31 і робоча рідина під нарощеним тиском потрапляє в діаметральний канал 24. Один кінець цього каналу перекритий золотником 27, тому робоча рідина через вихід з протилежного кінця подається в поршньову порожнину гідроциліндра 2, спричиняючи рух його штока 6. Як тільки штовхач 30 відходить від ковпачка 29 на незначну відстань, клапан 28 перекриває

канал 26 і золотник 27 одночасно відкриває діаметральний канал 23, звідки робоча рідина напряму подається в поршнюву порожнину гідроциліндра 2 під нормальним робочим тиском, а напірний клапан 31 під дією своєї пружини приймає закрите початкове положення. При втягуванні штоків 5 і 6 (Фіг.1) гідроциліндрів 1 і 2 тиск робочої рідини подається в їх штокові порожнини, канали центральний 19 (Фіг.3), 26 і 24 стають зливними. Канал 26 перекритий клапаном 28 і робоча рідина з діаметрального каналу 24 через зворотний клапан 25 подається в центральний канал 19 і на вихід в

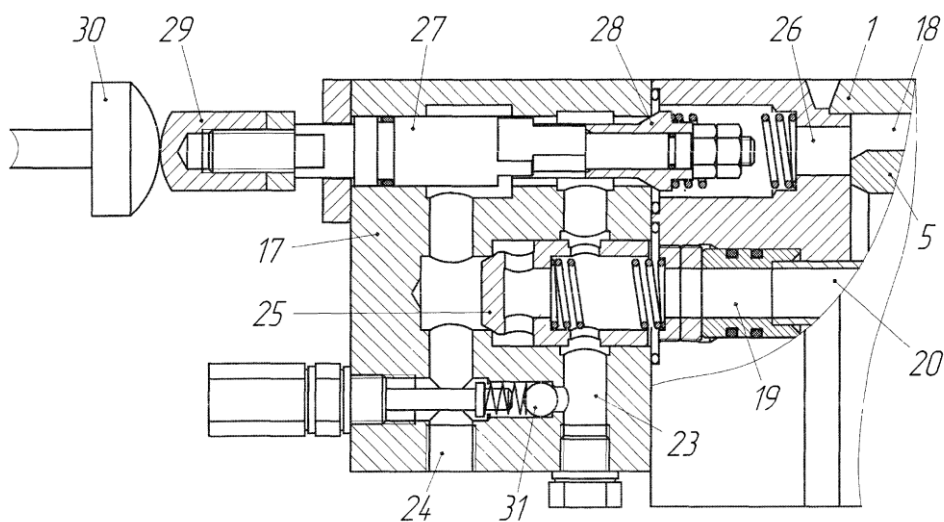
трубчатий канал 20 - втягується шток 6 гідроциліндра 2, по закінченні чого штовхач 30 натискає на ковпачок 29, зміщуючи золотник 27, клапан 28 якого відкривається і робоча рідина з поршнювої порожнини 18 гідроциліндра 1 перетікає в центральний канал 19 - втягується гільза на шток 5 гідроциліндра 1. Відповідно, послідовність втягування рухомих секцій 9 і 8 є зворотною до послідовності їх висування, що також сприяє збереженню позитивних характеристик навантаження телескопічної стріли з таким гідроприводом.



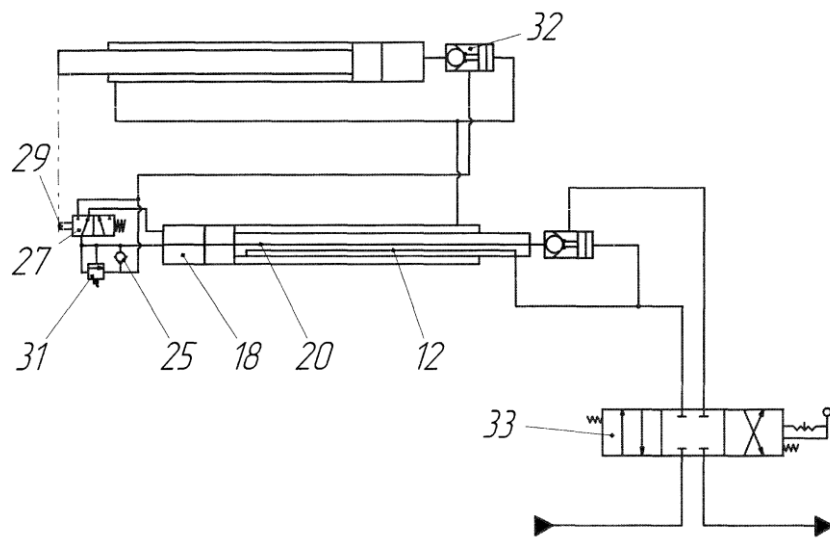
Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фиг. 4