



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 51731

(13) C2

(51) 6 C25C3/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) МАШИНА ДЛЯ ВИЙМАННЯ АНОДНИХ ШТИРІВ АЛЮМІНІЄВОГО ЕЛЕКТРОЛІЗЕРА

1

2

(21) 99042150

(22) 16 04 1999

(24) 16 12 2002

(46) 16 12 2002, Бюл. № 12, 2002 р.

(72) Борисюк Михайло Дем'янович, Бусяк Юрій Митрофанович, Магерамов Лютфалій Курбан-Алієвич, Бершов Олександр Вікторович, Богачев Сергій Веніамінович, Лизунов Костянтин Михайлович, Косолапенко Вадим Олександрович, Журавльов Сергій Володимирович, Липовець Валерій Володимирович, Гращенко Геннадій Павлович

(73) Харківське конструкторське бюро по машинобудуванню імені О.О. Морозова

(56) SU A 187316 11 10 1966

SU A 330206 24 11 1972

(57) 1 Машина для виймання анодних штирів алюмінієвого електролізера, що містить самохідне шасі, поворотну платформу, де розміщені робочий орган із захватом, закріплений на опорно-направляючому пристрої, пневмопривід, гідровузол, що складається з насоса і клапанного розподільника, механізм повороту платформи і механізми подачі і підйому робочого органа, гідравлічні і пневматичні магістралі і сидіння для оператора, до того ж насос через клапанний розподільник сполучений з робочим органом, яка відрізняється тим, що машина обладнана пневмогідроперетворювачем, а клапанний розподільник – керованим зворотним клапаном, до того ж пневмогідроперетворювач через клапанний

розподільник підключений до насоса

2 Машина за п. 1, яка відрізняється тим, що пневмогідроперетворювач виконаний як циліндр, внутрішня порожнина якого за допомогою поршня розділена на пневматичну і гідравлічну

3 Машина за одним із пп. 1-2, яка відрізняється тим, що насос виконаний плунжерним з двох гідравлічних порожнин і пневматичної частини

4 Машина за одним із пп. 1-3, яка відрізняється тим, що клапанний розподільник виконаний з чотирьох зворотних клапанів і зворотного клапана, що керується, до того ж два зворотних клапана і зворотний клапан, що керується, встановлені з можливістю перепуску рідини в лінії пневмогідроперетворювач - клапанний розподільник - гідравлічні порожнини насоса і робочий орган, а два інших зворотних клапани встановлені з можливістю перепуску рідини, по черзі, у лінії гідравлічна порожнина насоса - клапанний розподільник - робочий орган, з одночасним перепуском рідини в лінії пневмогідроперетворювач - гідравлічна порожнина насоса

5 Машина за одним із пп. 1-4, яка відрізняється тим, що механізм подачі робочого органа, гідровузол, механізм повороту платформи, пневмогідроперетворювач і сидіння для оператора встановлені один над одним

6 Машина за одним із пп. 1-5, яка відрізняється тим, що робочий орган і сидіння для оператора розміщені на одній лінії

Винахід належить до області електрометалургії, зокрема до устроїв для виймання анодних штирів з електролітичних ванн із боковим підводом струму

Відома машина для виймання анодних штирів алюмінієвого електролізера з бічним підводом струму (а с СРСР №187316), що складається із самохідного шасі, поворотного столу, робочого органа на шарнірній підвісці, механізмів повороту і подання, механізму підйому на  $-30^{\circ}$   $+15^{\circ}$  і захвату

Основними вимогами, що запропоновані до поданих машин є швидкодія, яка пов'язана з оперативним налаштуванням робочого органа на захват штирів та їх швидке виймання, щонайменш габарити та безпека у роботі

Недоліками поданої машини є мала швидкодія, яка пов'язана з обмеженим регулюванням робочого органа у вертикальній площині, великі габарити, низька безпека роботи оператора

Найближчим до технічного рішення, що заявляється, є машина для виймання анодних штирів алюмінієвого електролізера з боковим підводом струму (а с СРСР №330206)

Машина містить самохідне шасі, поворотну платформу, де розташовані робочий орган із захватом, закріплений на опорно-направляючому пристрої, пневмопривід, гідровузол, що складається з насоса і клапанного розподільника, механізм повороту платформи і механізми подачі і підйому робочого органа, гідравлічні і пневматичні, магіст-

(13) C2

(11) 51731

(19) UA

рапі і сидіння для оператора, до того ж насос через клапанний розподільник сполучений з робочим органом

Повернення робочого органу у вихідне становище здійснюється за допомогою гідравліки

Відома машина дозволяє робити нападженя робочого органу в горизонтальній і вертикальній площині, уздовж фронту робіт - перпендикулярно електролізу

Проте, машина має малу швидкість, пов'язану з недостатньою оперативністю настроювання робочого органу і повільним ходом упору робочого органу, великі габарити і небезпечна в роботі, бо повернення робочого органу у вихідне становище здійснюється гідравлікою, що небезпечно в умовах електролізних цехів

В основу теперішнього винаходу поставлена задача створення машини для виймання анодних штирів алюмінієвого електролізу, де за рахунок введення нових вузлів пневмогідроперетворювача, який виконаний у вигляді циліндра, внутрішня порожнина якого, за допомогою поршня розділена на пневматичну і гідравлічну, і зворотного клапана, що керується, а також новому виконанню вузлів машини (клапанного розподільника і насоса) і зв'язків між вузлами і їхнім новим розташуванням, дозволило збільшити швидкість, зменшити габарити і підвищити безпеку роботи оператора

Для цього, у теперішній машині для виймання анодних штирів алюмінієвого електролізу, що містить самохідне шасі, поворотну платформу, де розміщені робочий орган із захватом, закріплений на опорно-направляючому пристрої, пневмопривід, гідровузол, що складається з насоса і клапанного розподільника, механізм повороту платформи і механізми подачі і підйому робочого органу, гідравлічні і пневматичні магістралі і сидіння для оператора, до того ж насос через клапанний розподільник сполучений з робочим органом, відповідно до винаходу, машина забезпечена пневмогідроперетворювачем, а клапанний розподільник - зворотним клапаном, що керується, до того ж пневмогідроперетворювач через клапанний розподільник підключений до насоса. Також, у машині, відповідно до винаходу, пневмогідроперетворювач виконано як циліндр, внутрішня порожнина якого, за допомогою поршня розділена на пневматичну і гідравлічну

Крім того, у машині, відповідно до винаходу, насос виконаний плунжерним з двох гідравлічних порожнин та пневматичної частини

Також, у машині, відповідно до винаходу, клапанний розподільник виконаний з чотирьох зворотних клапанів і зворотного клапана, що керується, до того ж два зворотних клапана і зворотний клапан, що керується, встановлені з можливістю перепуска рідини в лінії пневмогідроперетворювач-клапанний розподільник-гідравлічні порожнини насоса і робочий орган, а два інших зворотних клапана, по черзі, у лінії гідравлічна порожнина насоса-клапанний розподільник-робочий орган, з одночасним перепуском рідини в лінії пневмогідроперетворювач-гідравлічна порожнина насоса

До того ж, у машині, відповідно до винаходу, механізм подачі робочого органу, гідровузол, ме-

ханізм повороту платформи, пневмогідроперетворювач і сидіння для оператора встановлені один над другим

І нарешті, у машині, згідно до винаходу, робочий орган і сидіння для оператора розміщені на одній лінії

Введення пневмогідроперетворювача і зворотного клапана, що керується, до нової конструкції, розміщення один над другим вузлів машини та їх нове приєднання, дозволяє зменшити габарити, а також підвищити швидкість за рахунок прискорення ходу упору та оперативності настроювання робочого органу

До того ж операція повернення робочого органу у вихідне становище здійснюється завдяки використанню пневматики, що вважається кращим з боку безпеки роботи в умовах електролізних цехів

Також, додатковою перевагою є те, що зменшені габарити машини дозволяють виймати штирі по всьому периметру електролізу

Сутність винаходу пояснюють креслення, де на Фіг 1 показаний загальний вигляд машини, на Фіг 2 - пневматична і гідравлічна схеми машини/ на Фіг 3 - вигляд машини позаду, на Фіг 4 - вигляд машини зверху

Машина для виймання анодних штирів алюмінієвого електролізу містить чотириколісне самохідне шасі 1, де встановлена двоколісна поворотна платформа 2, сполучена з шасі 1 за допомогою підшипникового вузла

На платформі 2 розміщені робочий орган 3 з механізмами переміщення у вертикальній і горизонтальній площинах, як уздовж фронту робіт, так і перпендикулярно електролізу 4, механізми керування з сидінням 5 для оператора і механізмами для замикання і розмикання автоматичного захвату

Робочий орган 3 змонтований на каретці 6 і пересувається разом з нею, наприклад, за допомогою роликів по опорно-направляючому пристрою 7, перпендикулярно електролізу 4

Каретка 6 кінематично сполучена з механізмом подачі робочого органу 3 - пневмоциліндром 8, розташованого в нижньому ярусі платформи 2. Опорно-направляючий пристрій 7 закріплений у передній частині платформи 2 за допомогою горизонтального шарніра 9 і фіксується щодо платформи 2 за допомогою тяги 10, сполученої з механізмом підйому робочого органу 3 - пневмоциліндром 11

Пневмоциліндри 8 та 11 призначені для настроювання робочого органу 3 у вертикальній площині і перпендикулярно електролізу 4

Робочий орган 3 містить корпус, що виконаний у вигляді циліндра високого тиску з поршнем у середині, що утворює дві порожнини пневматичну 12 і гідравлічну 13. Поршень з боку пневмопорожнини 12 механічно сполучений з упором 14, який проходить через корпус, де закріплений захват 15, а гідропорожнина 13 через підмагістраль 16 підключена до гідровузла 17 машини

Захват 15 виконаний у вигляді двох горизонтальних гаків сполучених поперечною брущатою платформою (на мал не показані)

Пневмогідропривід машини містить гідровузол 11, що включає плунжерний насос 18 подвійної дії і розподільник 19, пневмогідроперетворювач 20, механізми переміщення машини та робочого органу, а також органи керування, які мають систему гнучких і жорстких магістралей.

Насос 18 виконаний з двох гідравлічних порожнин, де кожна має розміщений в собі плунжер і пневматичної частини з золотником, що включає в роботу ту або іншу гідропорожнину насоса 18.

Насос 18 призначений для створення тиску на його виходах - у з'єднуючих трубах 21 і передає тиск через розподільник 19 по гідромагістралі 16 робочому органу 3. Гідровузол 17 розташований у нижньому ярусі платформи 2.

Пневмогідроперетворювач 20 виконаний у вигляді циліндра, внутрішня порожнина якого, за допомогою поршня 22 розділена на пневматичну 23 і гідравлічну 24.

Порожнина 23, як і порожнина 12 робочого органу 3, сполучена через кран керування 25 робочим органом 3 з джерелом тиску, що надходить від заводської пневматики, через теплообмінник 26. Теплообмінник 26 призначений для обігріву стиснутого повітря, що потрапляє в систему холодної пори року і виглядає, наприклад, як радіатор куди покладено розпеченого стрижня.

Гідравлічна порожнина 24 пневмогідроперетворювача 20 сполучена з насосом 18 через розподільник 19.

Розподільник 19 включає до себе зворотний клапан, що керується 27 і блок з чотирьох зворотних клапанів 28, що сполучені за допомогою гідромагістралей 29 з гідропорожниною 24 пневмогідроперетворювача 20 і гідропорожниною 13 робочого органу 3, а за допомогою з'єднуючих трубок 21 розподільник 19 з'єднаний з гідропорожнини насоса 18. Магістралі 16 і 29 при подачі тиску до робочого органу 3 діють як напорні, а при поверненні робочого органу у вихідне становище, як усмоктувальні. Зворотний клапан, що керується, 27 і пневматична частина насоса 18 через кран 25 підключені до джерела повітряного тиску від заводської магістралі.

Пневмодвигун 30 є механізмом переміщення машини, а пневмодвигун 31 є механізмом повороту платформи 2. Вони можуть бути, наприклад, типу П12-12.

Органи керування складаються з керма 32, що пов'язане з шасі 1 за допомогою, наприклад, вала і ланцюгової передачі, правого 33 і лівого 34 педальних золотників, золотників подачі 35 і підйому 36 каретки 6, сполучених за допомогою магістралей з відповідними механізмами подачі - пневмоциліндром 8 і підйому - пневмоциліндром 11, крана автоматичного захвату 37 сполученого з пневмоциліндром захвату 38, що через шток 39 та систему тяг з'єднується з захватом 15, і крана керування 25 робочим органом 3.

Кран 25 розташований на вході подачі тиску повітря від заводської магістралі послідовно за теплообмінником 26. Через кран 25, за допомогою пневматичних магістралей 40, джерело повітряного тиску від заводської магістралі підключено до розподільника 19, пневмопорожнини 12 робочо-

го органу 3, пневмопорожнини 23 пневмогідроперетворювача 20, насоса 18.

Пневмогідроперетворювач 20, механізм повороту платформи - пневмодвигун 31, органи керування і сидіння для оператора 5 розташовані у верхньому ярусі платформи 2, до того ж робочий орган 3, сидіння для оператора 5, та штир 41, який виймається, розміщені на одній лінії перпендикулярно електролізу 4.

Машина працює таким чином. Машину підключають через гнучкий шланг до заводської магістралі стиснутого повітря. Оператор, що розташований на робочому місці (сидінні 5), натискає на лівий педальний золотник 34, завдяки чому стиснуте повітря подається через теплообмінник 26 до пневмодвигуна 30, розташованому на шасі 1, що приводить до пересування машини. Користуючись кермом 32, оператор встановлює машину на потрібне місце. Внаслідок впливу на правий педальний золотник 33, здійснюють подачу повітряного тиску в пневмодвигун 31, що приводить до повороту платформи 2 так, щоб опорно-направляючий пристрій 7 з кареткою 6 і закріпленням на ній робочим органом 3 був розміщений біля електролізу 4.

Золотником підйому 36 опорно-направляючого пристрою 7, що сполучений з платформою 2 завдяки горизонтальному шарніру 9 і закріпленому на ній за допомогою тяги 10 і пневмоциліндра 11, настраюють робочий орган 3 у вертикальній площині. Потім, керуючи золотником подачі 35 каретки 6, за допомогою пневмоциліндра 8 висувають робочий орган 3 доти, доки захват 15 не розташується на головці штиря 41.

Внаслідок керування краном автоматичного захвату 37, що з'єднаний за допомогою магістралей з пневмоциліндром захвату 38, через шток 39, захоплюють штир 41.

Далі оператор, повертаючи кран керування 25, подає стиснуте повітря (під тиском  $\approx 5 \text{ кгс/см}^2$ ) по пневматичній магістралі 40 у пневматичну порожнину 23 пневмогідроперетворювача 20. Зусилля, що виникає пересуває поршень 22 пневмогідроперетворювача 20 у бік гідравлічної порожнини 24, звідкіль масло по магістралях 29 надходить у розподільник 19, відкриває два зворотних клапана 28, заповнює гідравлічну частину гідровузла 17, відкриває зворотний клапан, що керується 27 і через магістраль 16 надходить у гідравлічну порожнину 13 циліндра робочого органу 3. Внаслідок цього упор висувається на холостім ходу до його торкання з електролизером 4.

Потім повертають кран 25, і стиснуте повітря потрапляє, крім порожнини 23 пневмогідроперетворювача 20, у пневматичну частину насоса 18, що включає його.

У залежності від положення золотника насоса 18 створюється робочий тиск в одній з площ 21 гідровузла 17. Внаслідок цього,

масло під робочим тиском проходить по відповідній з'єднуючій трубі 21, закриває два зворотних клапана 28 і зворотний клапан, що керується 27, відчиняє один (той що не діє) зворотний клапан 28 розподільника 19. Масло по магістралі 16 надходить у гідропорожнину 13 робочого органу 3.

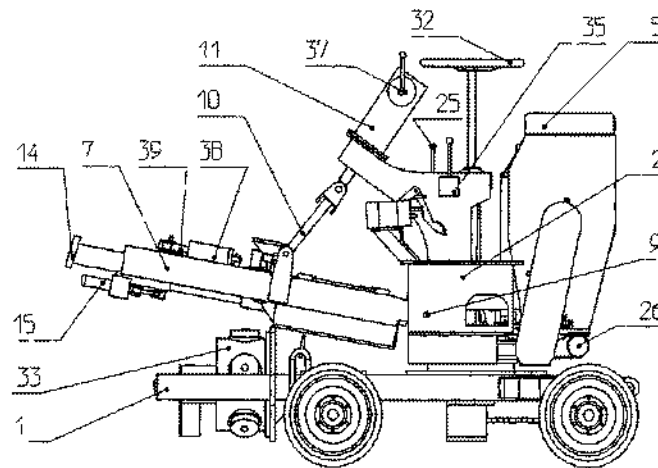
Після виштовхування порції масла з функціонуючої пілки 21 гідровузла 17, відбувається переключення золотника насоса 18, що призводить до початку роботи іншої пілки гідровузла 17 і повторення циклу, що приведений вище. Одночасно відбувається усмоктування масла з гідравлічної порожнини 24 пневмогідроперетворювача 20 через магістраль 29 у непрацюючу пілку 21 гідровузла 17. При цьому, масло відчиняє четвертий (той, що не діє) зворотний клапан 28 розподільника 19, що функціонує одночасно з іншими.

Цикли, що приведені вище, повторюються доки, доки робочий орган 3 не створить зусилля на упорі 14, яке необхідне для виймання штиря 41.

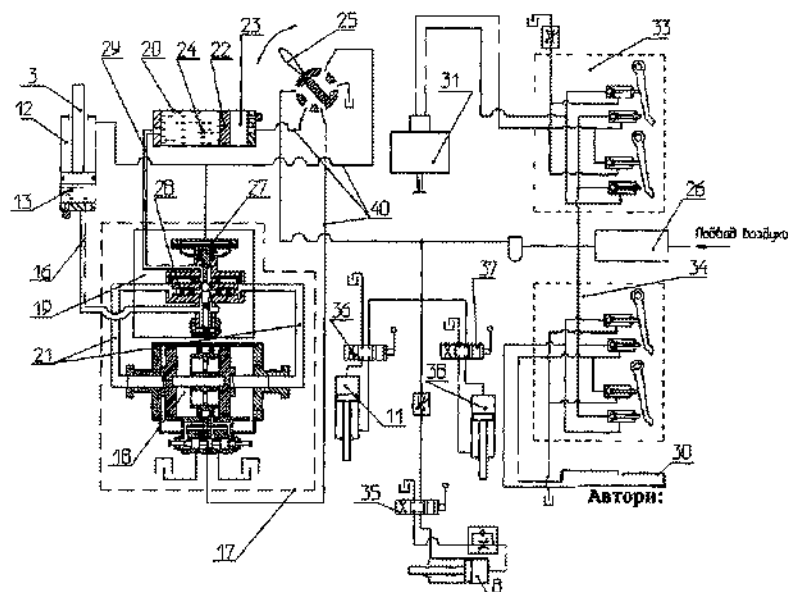
Для повернення робочого органу 3 у вихідне становище, оператор повертає ручку крана 25 у другий бік, що приводить до подачі стиснутого по-

втря в повітряну порожнину 12 робочого органу 3 і на зворотний клапан, що керується 27, відкриваючи його. Одночасно припиняється подача стиснутого повітря в порожнину 27 пневмогідроперетворювача 20 і в повітряну частину насоса 18, що призводить до його відключення. Зусилля, що утворюється в пневматичній порожнині 12 робочого органу 3, виштовхує масло з гідравлічної порожнини 13 по магістралі 16 через відкритий зворотний клапан, що керується 27 і магістраль 29 у порожнину 24 пневмогідроперетворювача 20, що приводить до повернення упора 14 робочого органу 3 у вихідне становище.

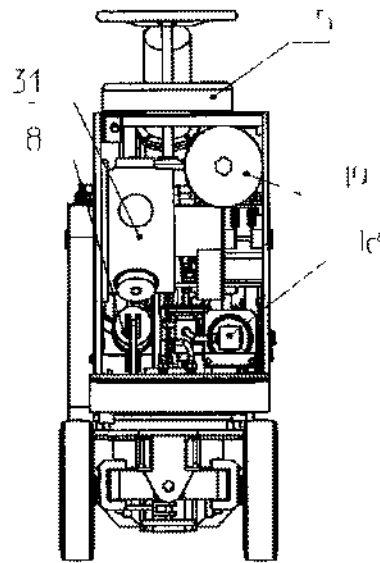
Після цього, машину встановлюють навпроти іншого штиря 41, що підлягає вийманню, і операція повторюється.



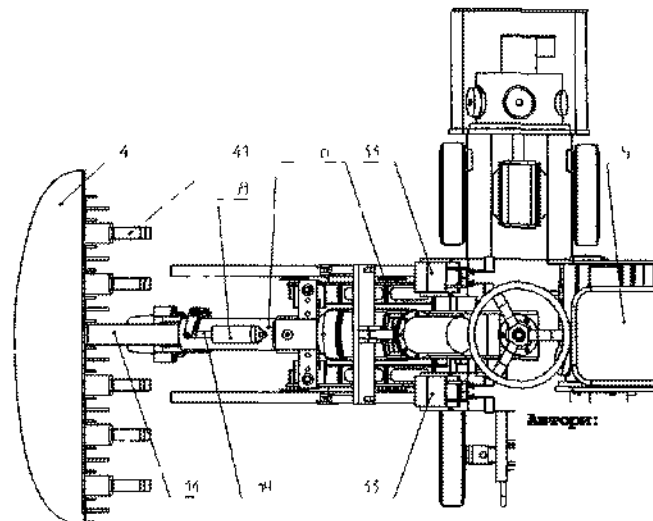
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)  
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна  
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ "Міжнародний науковий комітет"  
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна  
(044) 216 – 32 – 71