



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58988 (13) U
(51) МПК (2011.01)
B25J 15/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ОЧУТЛИВЛЕНИЙ КИСТЬОВИЙ СУГЛОБ МАНІПУЛЯТОРА ПРОМИСЛОВОГО РОБОТА

1

2

(21) u201013982

(22) 23.11.2010

(24) 26.04.2011

(46) 26.04.2011, Бюл.№ 8, 2011 р.

(72) КИРИЛОВИЧ ВАЛЕРІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, СА-
ЗОНОВ АРТЕМ ЮРІЙОВИЧ

(73) ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛО-
ГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Очутливлений кистьовий суглоб маніпулятора промислового робота, що містить корпус, перший та другий інформаційні блоки пристрою очутливлення, привід (13) переміщення і схвату, причому перший інформаційний блок пристрою очутливлення містить внутрішній фланець (19), до якого жорстко закріплені захват та внутрішнє кільце (20), з'єднане з внутрішнім фланцем (19) чотирма попарно та діаметрально протилежно розташованими пружними елементами, кожний з яких містить дві взаємно перпендикулярні поздовжні пружні пластини, причому перші пластини (22) в кожній парі пружних елементів розташовані по радіусу та зв'язують внутрішнє кільце (20) з підставками (23), а другі пластини (24) в кожній парі пружних елементів відповідно зв'язують підставки (23) з внутрішнім фланцем (19), причому пружні елементи забезпечені вимірювачами деформації (21), що встановлені в місцях найбільших згинів, причому другий інформаційний блок пристрою очутливлення містить зовнішнє кільце (18), до якого жорстко закріплене внутрішнє кільце (20) першого інформаційно-

го блока пристрою очутливлення та зовнішнього фланця (17), зв'язаного з зовнішнім кільцем (18) за допомогою чотирьох додаткових пружних елементів (25), на яких посередині встановлені додаткові вимірювачі (16) деформацій, причому кожен з додаткових пружних елементів (25) зв'язаний з зовнішнім фланцем (17) та зовнішнім кільцем (18) за допомогою упорів (26), який відрізняється тим, що введений вузол адаптації (ВА) зі збірним корпусом, в якому розміщені механізм податливості та механізм (14) фіксації положення, причому збірний корпус ВА містить передню кришку (3), що з'єднана з задньою кришкою (4), а механізм податливості містить компенсатор (5) лінійних похибок, в корпусі якого розміщений компенсатор (6) кутових похибок, який містить шпindel (2) ВА, що є уніфікованим, до якого кріпиться хвостовик (1) схвату промислового робота, а хвостовик (7) ВА є уніфікованим та закріплений в шпindelі (8) кисті руки за допомогою байонетного замка та фіксатора, що за допомогою пружини входить в паз на фланці (9), причому в розточці компенсатора (6) кутових похибок розміщений поршень (10), що лівим торцем з'єднаний з тягою (12) схвату промислового робота, а правим торцем - з проміжною тягою (11), що з'єднана з головкою привода (13) переміщення і схвату, причому компенсатор (5) лінійних похибок та компенсатор (6) кутових похибок містять пружинні елементи (15) ВА.

Корисна модель належить до галузі машинобудування і може бути використана у робототехнічних пристроях.

Відомий очутливлений кистьовий суглоб маніпулятора [1], що є найбільш близьким за суттєвими ознаками до корисної моделі, що пропонується, і обраний як її прототип.

Найближчий аналог, як і корисна модель, що пропонується, містить корпус, перший та другий інформаційні блоки пристрою очутливлення, привід переміщення і схвату, причому перший інформаційний блок пристрою очутливлення містить внутрішній фланець, до якого жорстко закріплені

схват та внутрішнє кільце, з'єднане з внутрішнім фланцем чотирма попарно та діаметрально протилежно розташованими пружними елементами, кожний з яких містить дві взаємно перпендикулярні поздовжні пружні пластини, причому перші пластини в кожній парі пружних елементів розташовані по радіусу та зв'язують внутрішнє кільце з підставками, а другі пластини в кожній парі пружних елементів відповідно зв'язують підставки з внутрішнім фланцем, причому пружні елементи забезпечені вимірювачами деформації, що встановлені в місцях найбільших згинів, причому другий інформаційний блок пристрою очутливлення містить зов-

UA (13)

58988 (11)

UA (19)

нішне кільце, до якого жорстко закріплене внутрішнє кільце першого інформаційного блока пристрою очутливлення та зовнішнього фланця, зв'язаного з зовнішнім кільцем за допомогою чотирьох додаткових пружних елементів, на яких посередині встановлені додаткові вимірювачі деформацій, причому кожен з додаткових пружних елементів зв'язаний з зовнішнім фланцем та зовнішнім кільцем за допомогою упорів.

Але на відміну від корисної моделі, що пропонується, в найближчому аналозі відсутні уніфіковані елементи конструкції для з'єднання з ланками маніпуляційної системи промислового робота та уніфіковані елементи кріплення схвату (Сх) промислового робота (ПР), що обмежує можливості його використання. Крім того, в найближчому аналозі відсутні механізми компенсації, що обмежує область його використання лише вимірюванням сил та моментів.

Таким чином, суттєвим недоліком найближчого аналога є неможливість його використання для адаптації СхПР до зовнішніх негативних силомоментних збурень, зокрема таких, які виникають при взаємодії технологічного роботизованого комплексу, тобто об'єкту маніпулювання (ОМ_{т-1}), ідо закріпленій в СхПР з пристосуванням (Пр) робочої позиції (РП_е), тобто патроном металорізального верстата.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення очутливленого кистьового суглобу маніпулятора шляхом введення вузла адаптації (ВА), щоб забезпечити можливість адаптації СхПР до зовнішніх негативних силомоментних збурень.

Поставлена задача досягається шляхом введення вузла адаптації (ВА) зі збірним корпусом, в якому розміщені механізм податливості та механізм фіксації положення, причому збірний корпус ВА містить передню кришку, що з'єднана з задньою кришкою, а механізм податливості містить компенсатор лінійних похибок, в корпусі якого розміщений компенсатор кутових похибок, який містить шпindelь ВА, що є уніфікованим, до якого кріпиться хвостовик СхПР, а хвостовик ВА є уніфікованим та закріпленій в шпindelі кисти руки за допомогою байонетного замка та фіксатора, що за допомогою пружини входить в паз на фланці, причому в розточці компенсатора кутових похибок розміщений поршень, що лівим торцем з'єднаний з тягою СхПР, а правим торцем - з проміжною тягою, що з'єднана з головою привода переміщення і схвату, причому компенсатор лінійних похибок та компенсатор кутових похибок містять пружинні елементи ВА.

Використання компенсаторів лінійних та кутових похибок дозволяє компенсувати негативні навантаження, що виникають в момент закріплення деталі в ПрРП_т за рахунок конструктивно визначеної податливості елементів конструкції компенсаторів. Також за рахунок використання механізму фіксації положення з'являється можливість закріплення ВА у скомпенсованому положенні, що практично виключає необхідність повторної компенсації при обслуговуванні тієї ж робочої позиції.

Таким чином, досягається поставлена задача забезпечення можливості адаптації СхПР до зовнішніх негативних силомоментних збурень.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями. Перелік креслень:

Фіг. 1 - конструкція очутливленого кистьового суглобу маніпулятора ПР;

Фіг. 2 - кінцева позиція деталі, закріпленої в СхПР при вході в зону обслуговування робочої позиції;

Фіг. 3 - схема базування деталі в ПрРП_т перед затиском;

Фіг. 4 - закріплення деталі в ПрРП_т, що одночасно закріплена в СхПР.

Очутливлений кистьовий суглоб маніпулятора промислового робота (фіг. 1) містить корпус (на фіг. 1-4 - не показаний), в якому розміщені перший та другий інформаційні блоки пристрою очутливлення, та ВА.

Перший інформаційний блок пристрою очутливлення містить внутрішній фланець 19, до якого жорстко закріплені схват та внутрішнє кільце 20, з'єднане з внутрішнім фланцем 19 чотирма попарно та діаметрально протилежно розташованими пружними елементами, кожний з яких містить дві взаємно перпендикулярні поздовжні пружні пластини. Перші пластини 22 в кожній парі пружних елементів розташовані по радіусу та зв'язують внутрішнє кільце 20 з підставками 23. Другі пластини 24 в кожній парі пружних елементів відповідно зв'язують підставки 23 з внутрішнім фланцем 19. Пружні елементи забезпечені вимірювачами деформації 21, що встановлені в місцях найбільших згинів.

Другий інформаційний блок пристрою очутливлення містить зовнішнє кільце 18, до якого жорстко закріплене внутрішнє кільце 20 першого інформаційного блоку пристрою очутливлення та зовнішнього фланця 17, зв'язаного із зовнішнім кільцем 18 за допомогою чотирьох додаткових пружних елементів 25, на яких посередині встановлені додаткові вимірювачі 16 деформацій. Кожен з додаткових пружних елементів 25 зв'язаний із зовнішнім фланцем 17 та зовнішнім кільцем 18 за допомогою упорів 26.

Вузол адаптації ВА має збірний корпус і містить механізм податливості та механізм 14 фіксації положення. Збірний корпус ВА містить передню кришку 3, що з'єднана з задньою кришкою 4. Механізм податливості містить компенсатор 5 лінійних похибок, в корпусі якого розміщений компенсатор 6 кутових похибок, який містить шпindelь 2 ВА, що є уніфікованим, до якого кріпиться хвостовик 1 СхПР. Хвостовик 7 ВА є уніфікованим та закріпленій в шпindelі 8 кисти руки за допомогою байонетного замка та фіксатора, що за допомогою пружини входить в паз на фланці 9. В розточці компенсатора 6 кутових похибок розміщений поршень 10, що лівим торцем з'єднаний з тягою 12 СхПР, а правим торцем - з проміжною тягою 11, що з'єднана з головою привода 13 переміщення і схвату. Крім того, компенсатор 5 лінійних похибок та компенсатор 6 кутових похибок містять пружинні елементи 15 ВА.

Очутливлений кистьовий суглоб маніпулятора промислового робота працює наступним чином.

При переміщенні деталі, тобто OM_{t-1} , закріпленої силою $F_{СхПР}$ в СхПР, із точки A_t (початкова точка позиціонування деталі, робоча зона ПР) в точку D_t (зону обслуговування РП_t) (фіг. 2) ВА СхПР знаходиться в стані жорсткого закріплення механізмом фіксації положення. Це запобігає небажаному прояву податливості, яка негативно впливає на кількісні та якісні показники траєкторного переміщення СхПР між попередньо визначеними опорними точками траєкторії.

Після переміщення деталі OM_{t-1} , закріпленої в СхПР, із точки D_t в точку C_t (кінцева точка позиціонування деталі перед її закріпленням в ПрРП_t силою $F_{ПрРП_t}$) (фіг. 3) механізм 14 фіксації положення відпускає механізм податливості. Це надає компенсатору 5 лінійних похибок та компенсатору 6 куткових похибок певної рухомості для компенсації похибок позиціонування деталі, закріпленої в СхПР. Таким чином, вплив збурюючих компонентів сил та моментів, що діють на деталь OM_{t-1} , закріплену в СхПР, в момент закріплення в ПрРП_t силою $F_{ПрРП_t}$, при якому точка C_t переходить в точку C'_t , компенсується за рахунок податливості конструктивних елементів ВА, а саме компенсатора 5 лінійних похибок та компенсатора 6 куткових похибок. Самовстановлення деталі OM_{t-1} , що закріпле-

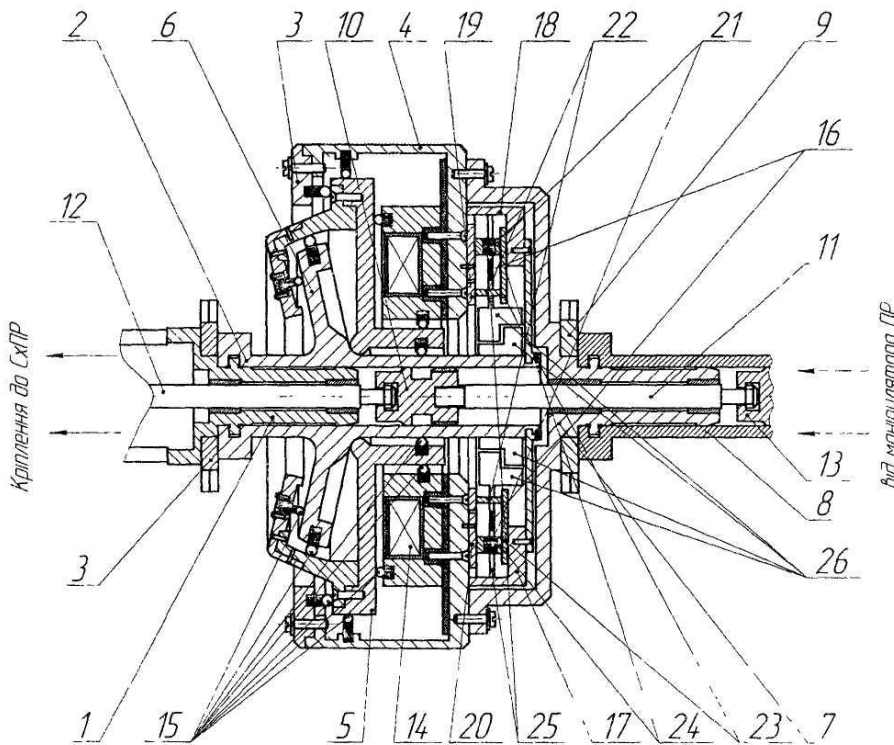
на силою $F_{СхПР}$ у СхПР, при затиску силою $F_{ПрРП_t}$ в ПрРП_t, наприклад, патроні металорізального верстату, досягається шляхом використання пружинних елементів 15 ВА.

В момент закріплення (фіг. 4) деталі в ПрРП_t силою $F_{ПрРП_t}$, причому $F_{ПрРП_t} \gg F_{СхПР}$, перший та другий інформаційні блоки пристрою очутливлення за трьома координатами x, y, z фіксують силу реакції (на фіг. 2-4 не вказана), що виникає в точці B_t (точка прикладання сили затиску ПрРП_t) внаслідок дії сили затиску $F_{ПрРП_t}$, деталі в ПрРП_t і супроводжується геометричною зміною координати точки C_t в точку C'_t , перетворюючи механічну величину (сила, момент) у відповідний електричний сигнал, який керує ввімкненням (або вимкненням) механізму фіксації положення.

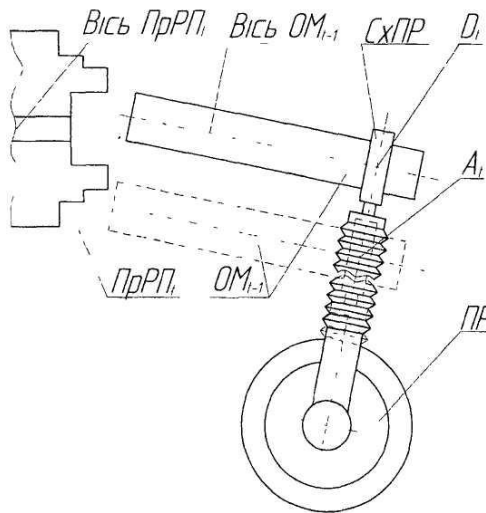
Таким чином досягається поставлена задача забезпечення можливості адаптації СхПР до зовнішніх негативних силомоментних збурень.

Література:

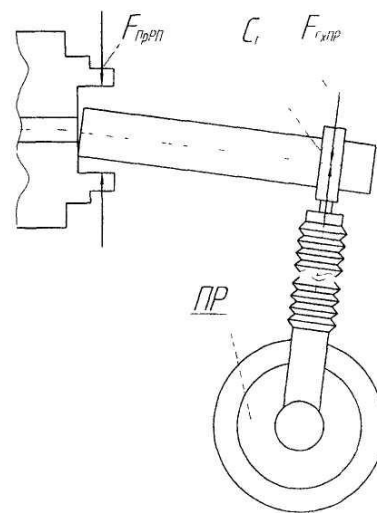
1. А. с. СССР № 795940, В25Q 15/00. Очувствленный кистевой сустав манипулятора / Е.В. Письменная, Б.Е. Новаковский, С.И. Вершин, и Г.В. Письменный № 2731715/25-08; Заявл. 05.01.79; Напеч. 15.01.81, Бюл. № 2.



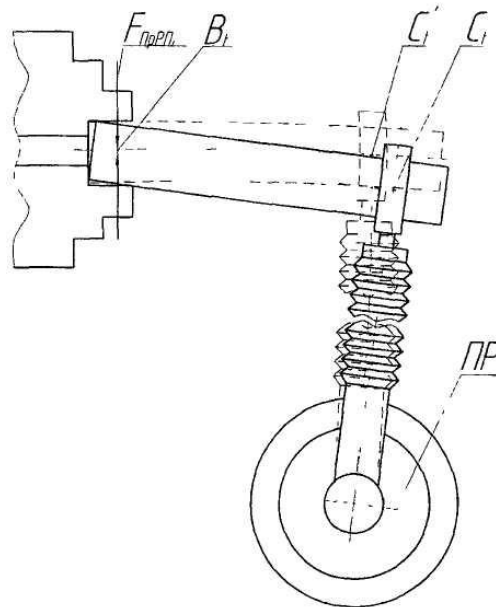
Фиг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4