



УКРАЇНА

(19) UA (11) 64472 (13) U  
(51) МПК  
B25J 15/06 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ЗАХОПЛЮВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ

1

2

(21) u201104280

(22) 08.04.2011

(24) 10.11.2011

(46) 10.11.2011, Бюл.№ 21, 2011 р.

(72) САВКІВ ВОЛОДИМИР БОГДАНОВИЧ, ПРОЦЬ ЯРОСЛАВ ІВАНОВИЧ, СКОЧИЛЯС ВІКТОР ВОЛОДИМИРОВИЧ, ФЕНДЬО ОЛЕНА МИКОЛАЇВНА, САВКІВ ГАЛИНА ВОЛОДИМИРІВНА, ФЕДОРІВ ПЕТРО СТЕПАНОВИЧ, БІГУС ВОЛОДИМИР ВІКТОРОВИЧ

(73) ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

(57) Захоплювальний пристрій, що містить порожнистий корпус, в порожнині якого жорстко закріп-

лена конічна тарілка таким чином, що між її зовнішньою циліндричною поверхнею і поверхнею порожнини корпусу утворена циліндрична камера, що сполучена з пневмосистемою, який **відрізняється** тим, що корпус та конічна тарілка виконані з немагнітного матеріалу, а до зовнішньої бічної циліндричної поверхні корпусу знизу співвісно закріплений металевий диск з магнітом'якого матеріалу, на нижній торцевій поверхні якого виконані три секторні фасонні пази, у які встановлені електромагнітні котушки та індуктивні давачі, при цьому виводи котушок під'єднані до окремо керованих джерел живлення.

Корисна модель належить до галузі машинобудування і може бути використана для маніпулювання плоскими об'єктами типу пластин, дисків тощо.

Відома конструкція захоплювального пристрою, що містить порожнистий корпус, в порожнині якого жорстко закріплена конічна тарілка таким чином, що між її зовнішньою циліндричною поверхнею і поверхнею порожнини корпусу утворена циліндрична камера, що сполучена з пневмосистемою (див. А. с. СРСР №965768, кл. В 25 J 15/06, опубл. Бюл. №38, 15.10.1982р.).

Недоліком такої конструкції є можливість вдягання об'єкта в корпус захоплювального пристрою в момент захоплення, що призводить до пошкоджень крихких об'єктів та об'єктів із зовнішніми покриттями, а також невелика вантажопідймальність такого захоплювального пристрою.

В основу корисної моделі поставлено задачу досягти безконтактного способу захоплення, підвищити вантажопідймальність і точність позиціонування, а також забезпечити можливість управління силою захоплення об'єкта маніпулювання залежно від його маси, геометричних розмірів, розміщення центру маси і величини зазору між торцем захоплювального пристрою та об'єктом маніпулювання шляхом виконання захоплювального пристрою, що містить порожнистий корпус, в порожнині якого жорстко закріплена конічна тарілка таким чином, що між її зовнішньою циліндричною поверхнею і

поверхнею порожнини корпусу утворена циліндрична камера, що сполучена з пневмосистемою, причому корпус та конічна тарілка виконані з немагнітного матеріалу, а до зовнішньої бічної циліндричної поверхні корпусу знизу співвісно закріплений металевий диск з магнітом'якого матеріалу, на нижній торцевій поверхні якого виконані три секторні фасонні пази, у які встановлені електромагнітні котушки та індуктивні давачі, при цьому виводи котушок під'єднані до окремо керованих джерел живлення.

Суть корисної моделі пояснюють графічні матеріали на яких зображено: фіг.1 - поперечний розріз захоплювального пристрою; фіг.2 - розріз А-А на фіг.1 (повздовжній розріз захоплювального пристрою).

Захоплювальний пристрій містить порожнистий корпус 1, який кріпиться, наприклад, до маніпулятора з'єднувальними гвинтами за допомогою отворів 2. В порожнині корпусу 1 за допомогою гвинтів 3 жорстко закріплена конічна тарілка 4 таким чином, що між її зовнішньою циліндричною поверхнею і поверхнею порожнини корпусу 1 утворюється циліндрична камера 5, в яку через отвір 6 підводиться стиснуте повітря від джерела (не вказане). Фаска 7 порожнини корпусу 1 разом з конічною периферією тарілки 4 утворюють замкнуту просторову конічну щілину 8, що з'єднує робочу камеру 5 з атмосферою. Величина просторової щілини 8 регулюється затягуванням гвинтів 3. Ко-

(19) UA (11) 64472 (13) U

пус 1 і конічна тарілка 4 виконані з немагнітного матеріалу, наприклад алюмінію. До зовнішньої бічної циліндричної поверхні корпусу 1 знизу співвісно закріплений металевий диск з магнітм'якого матеріалу 9, на нижній торцевій поверхні якого виконані три секторні фасонні пази 10. В пазах 10 встановлено електромагнітні котушки 11 та індуктивні давачі 12. По периферії котушки обмотано ізоляційним матеріалом, а на торці залито немагнітним матеріалом (наприклад, епоксидною смолою). Виводи котушок приєднано до індивідуальних окремо керованих джерел живлення. Бічні поверхні корпусу 1 і диска 9 є концентричними, а їхні торцеві поверхні лежать в одній площині і паралельні між собою, та утворюють із об'єктом маніпулювання 13 зазор 14.

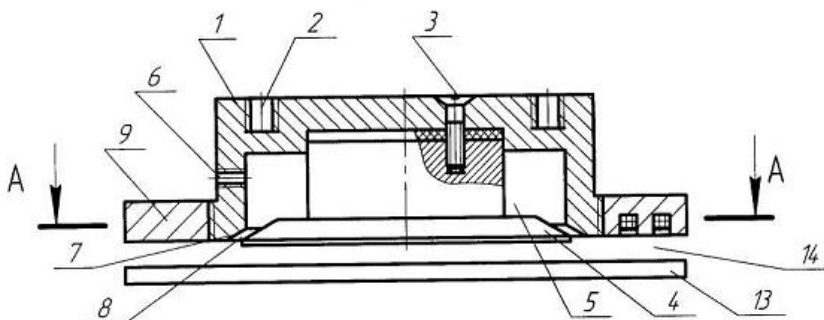
Захоплювальний пристрій працює таким чином. Стиснуте повітря від джерела тиску, через отвір 6 потрапляє в робочу камеру 5, створюючи в ній область підвищеного тиску, і з надкритичною швидкістю витікає через просторову замкнену щілину 8 в зазор 1, утворений торцевою поверхнею корпусу 1 і об'єкта маніпулювання 13. Витікаючий з просторової щілини 8 струмінь, направлений в напрямку віддаленої від нього торцевої поверхні об'єкта маніпулювання 13, діє на неї силами в'язкого тертя прилипаючого до торцевої поверхні захоплювача потоку повітря, а також реактивною відштовхуючою силою. При зменшенні зазору 14, на зовнішній торцевій поверхні конічної тарілки 4, за рахунок ежекції, утворюється зона пониженого тиску, що зумовлює виникнення аеродинамічного ефекту притягання, який характеризується переважуючою у порівнянні з реактивною силою тертя, присмоктувальною дією струменя. Створене на торцевій поверхні об'єкта маніпулювання 13 розрідження забезпечує його надійне позиціонування та фіксацію. При увімкненні живлення котушок на об'єкт маніпулювання 13 діє також електромагнітна сила. Якщо сума аеродинамічної сили і електромагнітної сили притягання буде більшою від

ваги об'єкта маніпулювання 13, то об'єкт буде притягуватись до торцевої поверхні захоплювача. Подальше зменшення зазору 14 до величини  $h_1 < 0,2$  мм призведе до значного зростання втрат енергії потоку повітря на тертя, і, як наслідок, до зменшення присмоктувальної сили. Досягаючи критичного значення зазору 14, значення аеродинамічної сили присмоктування стає рівним нулю, а подальше зменшення зазору 14 призводить до утворення в зазорі пружної пневматичної подушки. Досягаючи мінімального значення зазору 14, пружна дія пневматичної подушки зрівноважує електромагнітну силу.

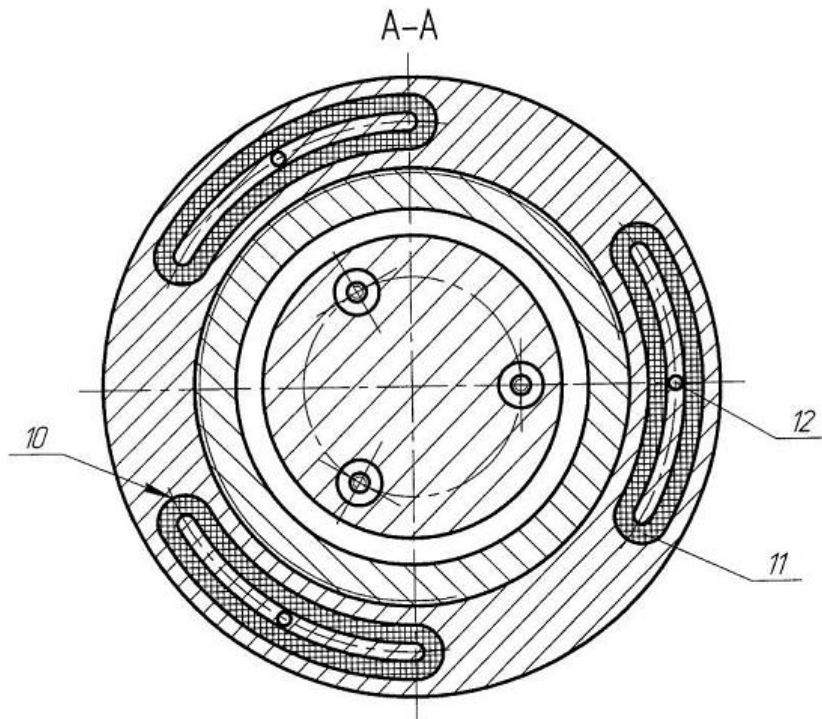
Фіксація та утримання об'єкта маніпулювання 13 на поверхні пневматичної подушки здійснюється зміною електромагнітної сили притягання котушок 11. Для кожної котушки 11 існує можливість змінювати електромагнітну силу залежно від величини зазору 14. У випадку зміщення або перекосу об'єкта маніпулювання 13, між торцевими поверхнями захоплювача і об'єкта маніпулювання утворюється клиновий зазор. Залежно від значення перекосу буде змінюватись електромагнітна сила притягування, що створюється окремо кожною котушкою 11. Величина зазору контролюється за допомогою індуктивних давачів 12.

Додатковий ефект досягається при захопленні об'єктів маніпулювання із зміщеною віссю обертання та центром мас, що дозволить забезпечити ефективне позиціонування, а також компенсувати відхилення від вертикальності за рахунок регулювання електромагнітної сили захоплення через відповідну котушку.

Запропонована конструкція захоплювального пристрою має більшу універсальність, підвищує силові характеристики за рахунок комбінації струменевого та магнітного захоплювальних пристроїв, забезпечує безконтактність захоплення, високу точність позиціонування, вантажопідймальність і коефіцієнт корисної дії.



Фиг. 1



Фиг. 2