



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **114787** (13) **U**  
(51) МПК (2017.01)  
**F16C 11/06** (2006.01)  
**B41F 17/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

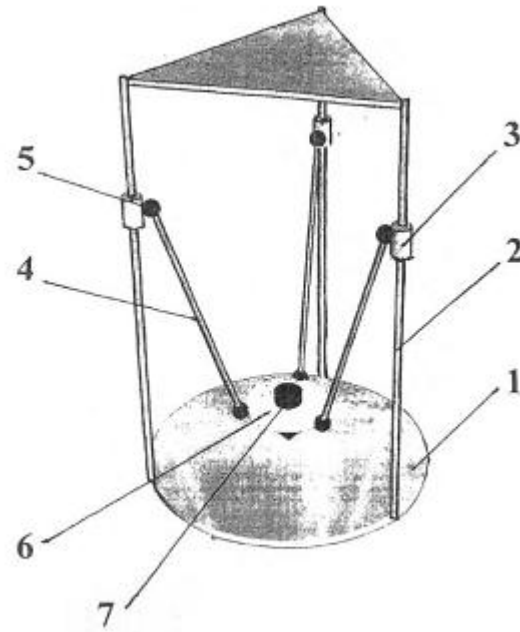
<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2016 07105</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Булат Анатолій Федорович (UA),</b> <b>Звягільський Юхим Леонідович (UA),</b> <b>Возіянов Віктор Степанович (UA),</b> <b>Стаднічук Микола Миколайович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>30.06.2016</b>	
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>27.03.2017</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>27.03.2017, Бюл.№ 6</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>ІНСТИТУТ ГЕОТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ ІМ.</b> <b>М.С. ПОЛЯКОВА НАН УКРАЇНИ,</b> вул. Сімферопольська, 2-а, м. Дніпропетровськ, 49005 (UA)

**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОБ'ЄМНОГО ДРУКУ**

**(57) Реферат:**

Пристрій для об'ємного друку містить нерухомі стійки, по яких переміщуються напрямні каретки, робочий орган, встановлений на платформі, яка пов'язана штангами з напрямними каретками за допомогою шарнірних з'єднань. Кожне шарнірне з'єднання виконано у вигляді магнітно-кульового шарніра, що складається з кульової опори, яка являє собою сталеву кулю, що спирається на п'яту. Сталева куля нерухомо закріплена на кожному кінці штанги. П'ята виконана з жорстко закріпленою в ній магнітною шайбою і встановлена на платформі та напрямній каретці. Магнітна шайба виконана з центральним конусним отвором, більший діаметр якого на одну третину менше діаметра сталеві кулі.

**UA 114787 U**



Фиг. 1

Корисна модель належить до машинобудування, а саме до пристроїв для об'ємного друку, і може знайти застосування в системах тривимірного прототипування.

Відомі пристрої з шарнірними з'єднаннями, які застосовуються у машинобудівній техніці (1), що виконані у вигляді підшипників ковзання з наявністю пальця та вкладиша або хрестового шарніра з механічною їх фіксацією.

Недоліком цих шарнірних з'єднань є велике тертя та люфти при експлуатації, а також конструктивно-технологічна складність їх монтажу та виготовлення.

Найбільш близьким по технічній суті і результату, що досягається (прототип), є пристрій для об'ємного друку, що містить нерухомі стійки, по яких переміщуються напрямні каретки, робочий орган, встановлений на платформі, яка пов'язана штангами з напрямними каретками за допомогою шарнірних з'єднань (2).

Недоліком цього пристрою є мала швидкість переміщення платформи з робочим органом і напрямних кареток, пов'язаних штангами за допомогою шарнірних з'єднань, їх заїдання при збільшенні швидкості переміщення, що приводить до проявлення динамічних навантажень на штангах, неточність позиціонування платформи за рахунок люфту в шарнірах, що значно впливає на надійність їх роботи, і, у свою чергу, призводить до погіршення якості друку.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення пристрою для об'ємного друку, в якому шарнірні з'єднання виконані у вигляді магнітно-кульових шарнірів, кожен з яких складається зі сталеві кулі, жорстко закріпленої на штанзі, що спирається на магнітну п'яту, за рахунок чого забезпечується надійність роботи шарніра у безлюфтовому режимі і без заїдань, зменшуються динамічні навантаження на штанги, підвищується точність позиціонування, що призводить, у свою чергу, до значного підвищення швидкості та якості друку.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що пристрій для об'ємного друку, який містить нерухомі стійки, по яких переміщуються напрямні каретки, робочий орган, встановлений на платформі, що пов'язана штангами з напрямними каретками за допомогою шарнірних з'єднань, згідно з корисною моделлю, кожне шарнірне з'єднання виконано у вигляді магнітно-кульового шарніра, що складається з кульової опори, яка являє собою сталеву кулю, що спирається на п'яту, при цьому сталева куля нерухомо закріплена на кожному кінці штанги, а п'ята виконана з жорстко закріпленою в ній магнітною шайбою і встановлена на платформі та напрямній каретці, причому магнітна шайба виконана з центральним конусним отвором, більший діаметр якого на одну третину менше діаметра сталеві кулі.

Оснащення шарнірного з'єднання у вигляді магнітно-кульового шарніра, що складається з кульової опори, у вигляді сталеві кулі, нерухомо закріпленої на кожному кінці штанги, яка спирається на магнітну п'яту, що жорстко закріплена на платформі і напрямній каретці, забезпечує надійність роботи шарніра у безлюфтовому режимі і без заїдань, значно збільшує швидкість переміщення платформи з робочим органом, підвищує точність позиціонування, що приводить до значної якості друку.

Виконання п'яти з жорстко закріпленою в ній магнітною шайбою з центральним конусним отвором, більший діаметр якого на одну третину менше діаметра сталеві кулі, забезпечує ковзання кулі по лінії дотику без заїдань, зменшує динамічні навантаження на штанги, з постійним зусиллям утримання їх у шарнірному з'єднанні, при цьому забезпечуючи швидкий монтаж і демонтаж штанг.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де на фіг. 1 схематично зображено загальний вигляд пристрою для об'ємного друку, на фіг. 2 - зображено магнітно-кульовий шарнір.

Пристрій для об'ємного друку містить основу 1, стійки 2, по яких переміщуються напрямні каретки 3, які пов'язані штангами 4, за допомогою магнітно-кульових шарнірів 5 з платформою 6, робочий орган 7. Кожний магнітно-кульовий шарнір 5 оснащений сталеві кулею 8, що спирається на п'яту 9, з магнітною шайбою 10, що має конусний отвір 11. Кульова опора 8 ковзає у отворі 11 по лінії дотику 12.

Пристрій працює наступним чином:

Пристрій може бути застосований в системах тривимірного прототипування, наприклад, по технології FDM (fused deposition modeling). При цьому платформа 6 з робочим органом 7 може переміщатися без заїдань за рахунок магнітно-шарових шарнірів 5 за будь-якої заданої лінії в площині, видавляючи термопластичний формуючий матеріал тонкими шарами на робочу поверхню 3D принтера. Шари наносяться один на одного, з'єднуються між собою і тверднуть, поступово формуючи готовий виріб. При зростанні виробу, напрямні каретки 3 переміщуються по стійках 2 вгору. При цьому напрямні каретки 3, що пов'язані штангами 4 з платформою 6, за рахунок магнітно-кульових шарнірів 5, виконаних у вигляді сталеві кулі 8, що спирається на п'яту 9, яка виконана з магнітною шайбою 10, що має конусний отвір 11, плавно, без заїдань

переміщаються у заданому напрямку. При цьому куля 8, ковзає в конусному отворі 11 магнітної шайби 10 по лінії дотику 12, постійно утримуючись у цьому стані силами електромагнітного поля рідкісноземельного магнітного сплаву. При цьому сила намагніченості шайби 10 вибирається із умови надійного утримання сталеві кулі 8 зі скріпленою з нею штангою 4 з урахуванням корисного навантаження та моментів, що виникають на штанзі 4 при максимальній швидкості її переміщення.

Причому в такому магнітно-кульовому шарнірі абсолютно відсутній люфт і тертя поверхонь незначна, так як їх дотик відбувається по лінії 12, крім того, забезпечується швидкий монтаж і демонтаж штанг 4 за рахунок відсутності їх механічної фіксації.

Таке виконання магнітно-кульового шарніра дозволяє забезпечити надійність роботи пристрою, підвищити точність позиціонування, збільшити швидкість і якість друку.

Джерела інформації:

1. Механизмы параллельной структуры в современном машиностроительном производстве.

С.С. Гумыря, В.П. Яглинский, / Научный журнал "Технологичні комплекси". - № 2. - 2010.

2. Росток, автор Иоганн, США, 2012, Сайт - <http://reprap/wiki/Rostok>.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для об'ємного друку, що містить нерухомі стійки, по яких переміщуються напрямні каретки, робочий орган, встановлений на платформі, яка пов'язана штангами з напрямними каретками за допомогою шарнірних з'єднань, який **відрізняється** тим, що кожне шарнірне з'єднання виконано у вигляді магнітно-кульового шарніра, що складається з кульової опори, яка являє собою сталеву кулю, що спирається на п'яту, при цьому сталеві кулі нерухомо закріплені на кожному кінці штанги, а п'ята, виконана з жорстко закріпленою в ній магнітною шайбою і встановлена на платформі та напрямній каретці, причому магнітна шайба виконана з центральним конусним отвором, більший діаметр якого на одну третину менше діаметра сталеві кулі.

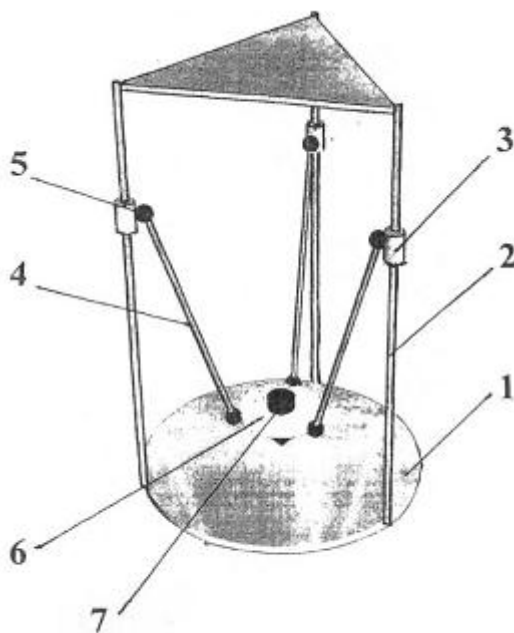


Fig. 1

