



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **146294** (13) **U**  
(51) МПК (2021.01)  
**B23B 35/00**  
**B23B 39/00**

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

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

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2020 03230</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Кузнєцов Юрій Миколайович (UA),</b> <b>Кривчук Юрій Тарасович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>28.05.2020</b>	<b>(73)</b> Володілець (володільці): <b>Кузнєцов Юрій Миколайович,</b> вул. Виборзька, 25, кв. 60, м. Київ, 03056 (UA)
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>11.02.2021</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>10.02.2021, Бюл.№ 6</b>	

**(54) НАСТІЛЬНИЙ ФРЕЗЕРНИЙ ВЕРСТАТ**

**(57)** Реферат:

Настільний фрезерний верстат, що містить несучу систему на вертикальних стойках, керовані приводи координатних рухів, рухомий портал з приводом головного руху у вигляді високошвидкісного мотор-шпинделя, несучу плиту для заготовок, згідно з корисною моделлю, приводи координатних рухів в горизонтальній площині виконані у вигляді циліндричних лінійних електродвигунів, а привод вертикального координатного руху виконаний у вигляді плоского лінійного електродвигуна з розташованим на ньому високошвидкісним мотор-шпинделем.

**UA 146294 U**

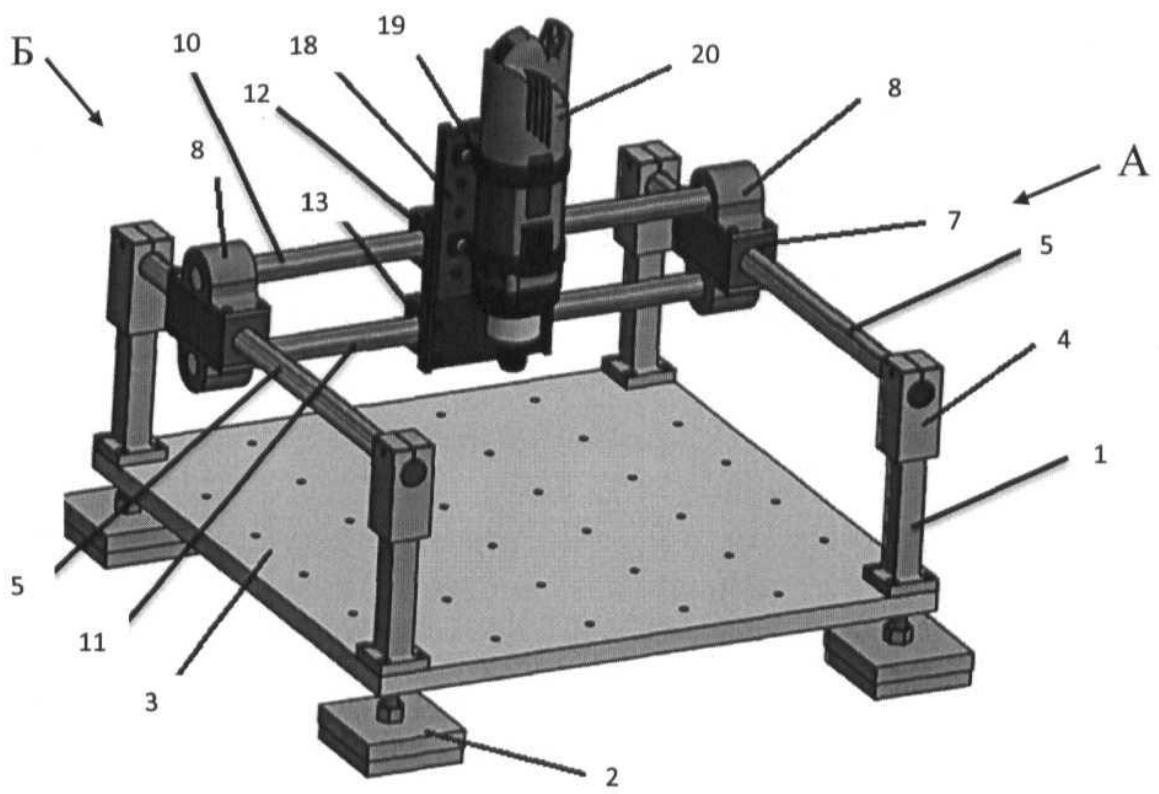


Fig. 1

Корисна модель належить до галузі верстатобудування, а саме до механічної обробки різанням, і може бути використана для виконання фрезерних і гравірувальних операцій при виготовленні об'єктів мистецтва, макетів, викладанні дисциплін по технологічному обладнанні з ЧПК, студентських проектів, тощо.

5 В останні роки багато різних фірм виготовляє настільні верстати з комп'ютерним керуванням, серед яких значну долю складають фрезерні верстати [1].

Відомі настільні фрезерні верстати [2], що містять несучу систему, керовані приводи координатних рухів, нерухомий портал з приводом головного руху у вигляді високошвидкісного мотор-шпинделя, рухомий стіл для заготовок, причому координатні рухи здійснюються з  
10 використанням крокових електродвигунів і гвинтових передач ковзання або кочення.

Недоліком таких верстатів є завищена вага і втрата точності внаслідок використання механічних передач, де при зношенні пар тертя виникають люфти в кінематичних ланцюгах.

Відомі також настільні фрезерні і гравірувальні верстати [3], що містять несучу систему, керовані приводи координатних рухів, рухомий портал з приводом головного руху у вигляді  
15 високошвидкісного мотор-шпинделя, нерухомий стіл для заготовок, причому координатні рухи здійснюються з використанням теж крокових електродвигунів і гвинтових передач ковзання або кочення, що призводить до аналогічних недоліків, вказаних в попередніх аналогах.

Як найближчий аналог вибрано настільний фрезерний верстат [4], що містить несучу систему на вертикальних стойках, керовані приводи координатних рухів, рухомий портал з  
20 приводом головного руху у вигляді високошвидкісного мотор-шпинделя, несучу плиту для заготовок,

Недоліками прототипу є: по-перше, наявність механічних передач в керованих приводах координатних рухів внаслідок тертя в кінематичних ланцюгах приводить до зношення пар і появи люфтів; по-друге, наявність гвинтових передач ковзання обмежує швидкості координатних  
25 рухів; по-третє, наявність механічних передач приводить до збільшення шуму, особливо при високих швидкостях переміщення.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення настільного фрезерного верстата шляхом того, що приводи координатних рухів в горизонтальній площині виконані у вигляді циліндричних лінійних електродвигунів, а привод вертикального координатного руху  
30 виконаний у вигляді плоского лінійного електродвигуна з розташованим на ньому високошвидкісним мотор-шпинделем, що дозволяє досягнути технічний результат - забезпечити стабільність точності обробки деталей і суттєво зменшити шум при роботі верстата.

Вирішення поставленої задачі досягається тим, що в настільному фрезерному верстаті, який містить несучу систему на вертикальних стойках, керовані приводи координатних рухів, рухомий портал з приводом головного руху у вигляді високошвидкісного мотор-шпинделя, несучу плиту для заготовок, згідно з корисною моделлю, приводи координатних рухів в  
40 горизонтальній площині виконані у вигляді циліндричних лінійних електродвигунів, а привод вертикального координатного руху виконаний у вигляді плоского лінійного електродвигуна з розташованим на ньому високошвидкісним мотор-шпинделем.

Завдяки усуненню механічних передач і заміни їх лінійними електродвигунами зведені до мінімуму контактні пари, а як наслідок, суттєво зменшилися зношення і шум та підвищилася стабільність точності верстата.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де зображено на:

45 фіг. 1 - загальний вид верстата у вигляді 3D-моделі;

фіг. 2 - вид А, фіг. 1, з повздовжнім перерізом циліндричного лінійного електродвигуна;

фіг. 3 - вид Б, фіг. 1, на рухомий портал з повздовжнім перерізом двох циліндричних електродвигунів;

фіг. 4 - переріз В-В, фіг. 3, з плоским лінійним електродвигуном і високошвидкісним мотор-  
50 шпинделем.

Настільний фрезерний верстат містить несучу систему на вертикальних стойках 1 (фіг. 1), на кінцях яких змонтовані віброопори 2, несучу плиту 3 з різьбовими отворами для закріплення заготовок, що обробляються (не показані). В отворах верхніх кінців 4 стоек затиснуті постійні магніти 5 циліндричної форми, які виконують функції напрямних. Навколо постійних магнітів 5  
55 розташовані обмотки 6 (фіг. 2), що утворюють два паралельні циліндричні лінійні електродвигуни 7 (фіг. 1 і 2) без сердечників.

По обидві сторони циліндричних лінійних електродвигунів 7 розташовані кронштейни 8 і 9 (фіг. 2 і 3) з отворами для закріплення постійних магнітів 10 і 11, які з обмотками 12 і 13 утворюють два поперечних циліндричних лінійних електромагніта 14 і 15 у вигляді рухомої  
60 траверси (порталу).

До циліндричних лінійних електродвигунів прикріплений корпус статора 16 (фіг. 4), що при взаємодії електромагнітних полів з ротором 17 утворюють плоский лінійний електродвигун 18 (фіг. 1) з кронштейном 19 для високошвидкісного мотор-шпинделя 20 (фіг. 1 і 4), оснащеного цанговим патроном 21 для затиску фрез 22. Для роботи верстат розміщують на робочому столі 23.

Настільний фрезерний верстат працює наступним чином. Від системи ЧПК (не показано), згідно з управляючою програмою, команди подаються на приводи координатних рухів, які здійснюють задані переміщення з необхідною точністю по координатах X, Y, Z (фіг. 2, 3,4).

Джерела інформації:

1. Кузнецов Ю.М., Степаненко О.О. Настільні фрезерні верстати, керовані комп'ютером // Луцьк: Технологічні комплекси, 2010. - № 1. - С. 18-24.

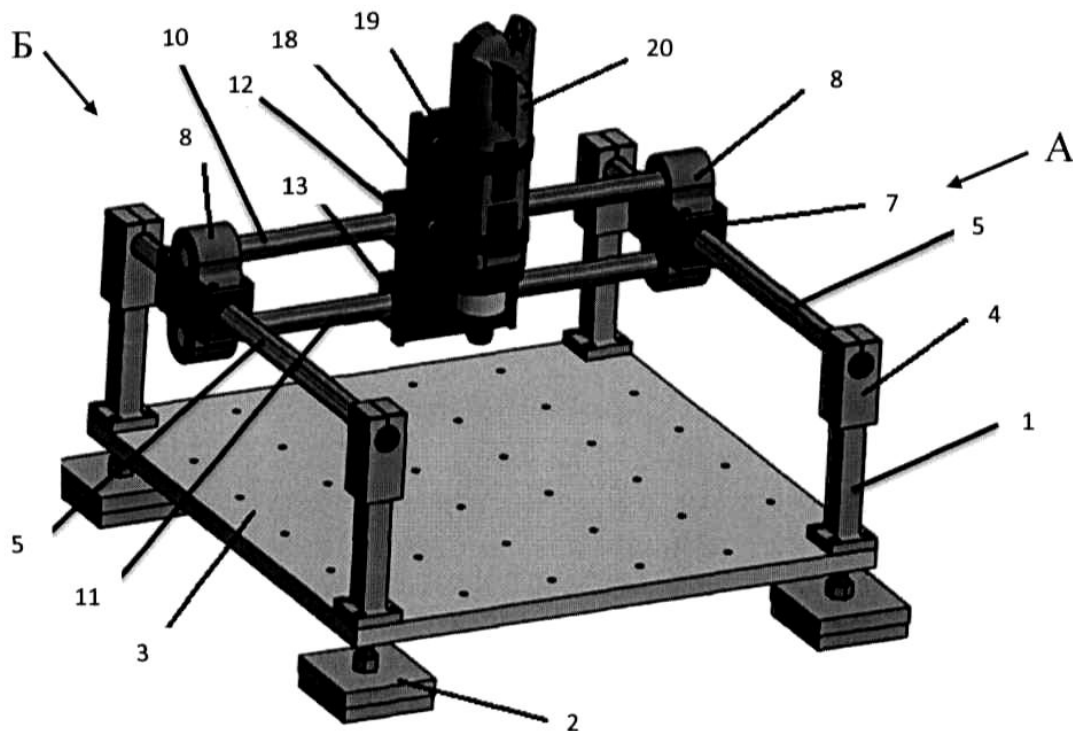
2. <https://frezerno-gravirovalnaia-mashina-s-chpu-CNC-3020-frezernyi-standok/>.

3. <https://wrskiev.prom.ua/p520738590-frezemo-graviruvalni-verstat.html>.

4. Кузнецов Ю.Н. Учебно-исследовательская лаборатория малогабаритных станков с компьютерным управлением на модульном принципе // Чернігів: Технічні науки та технології, 2016. - № 1(3). - С. 15-24 (стор.17. рис. 2,в.).

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Настільний фрезерний верстат, що містить несучу систему на вертикальних стойках, керовані приводи координатних рухів, рухомий портал з приводом головного руху у вигляді високошвидкісного мотор-шпинделя, несучу плиту для заготовок, який **відрізняється** тим, що приводи координатних рухів в горизонтальній площині виконані у вигляді циліндричних лінійних електродвигунів, а привод вертикального координатного руху виконаний у вигляді плоского лінійного електродвигуна з розташованим на ньому високошвидкісним мотор-шпинделем.



Фиг. 1

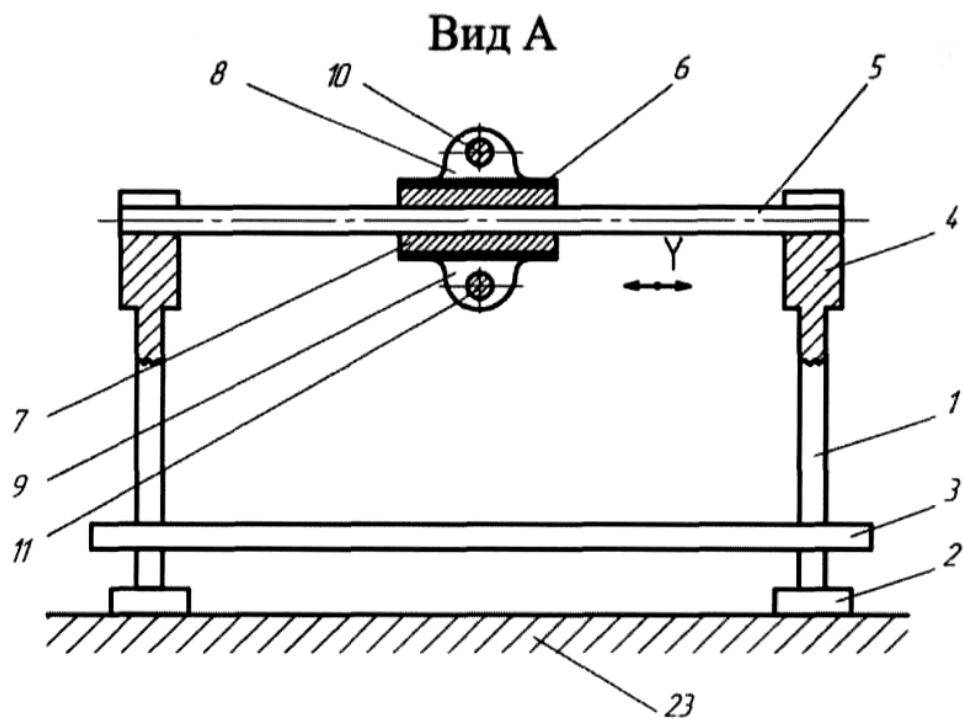


Fig. 2

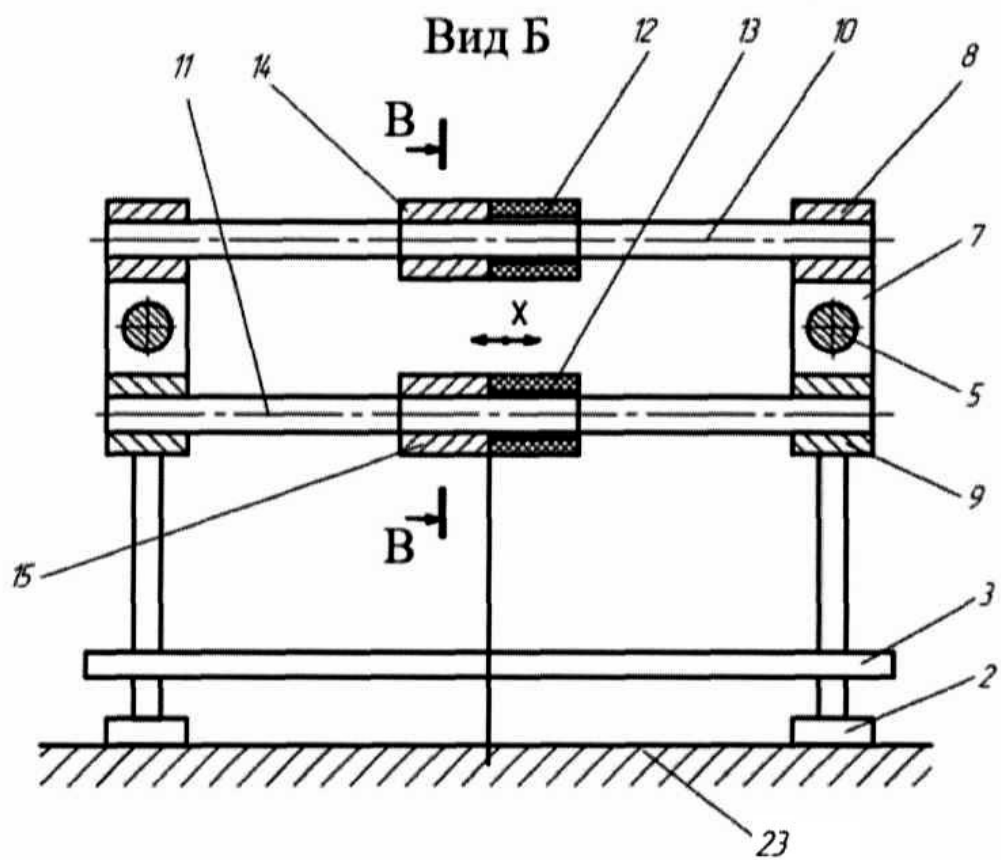
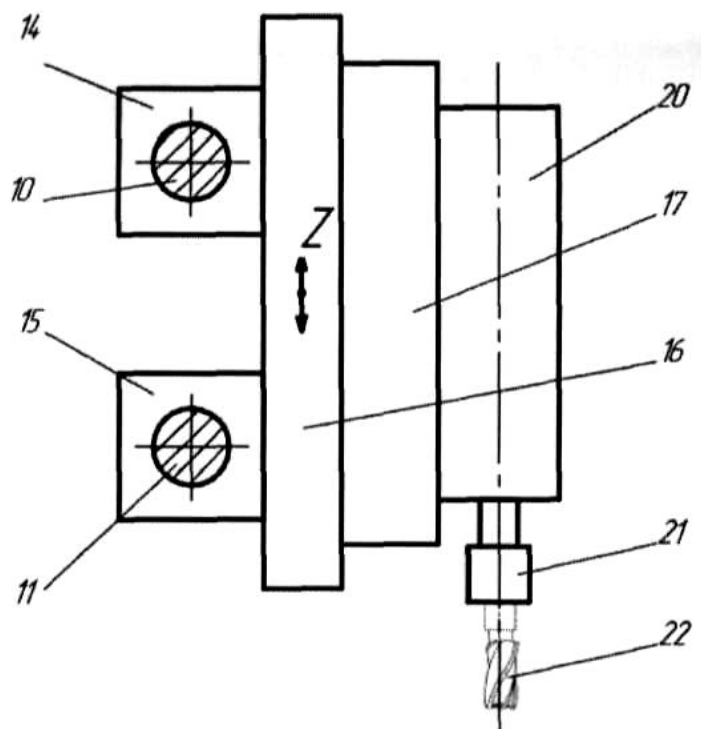


Fig. 3



Фиг. 4