

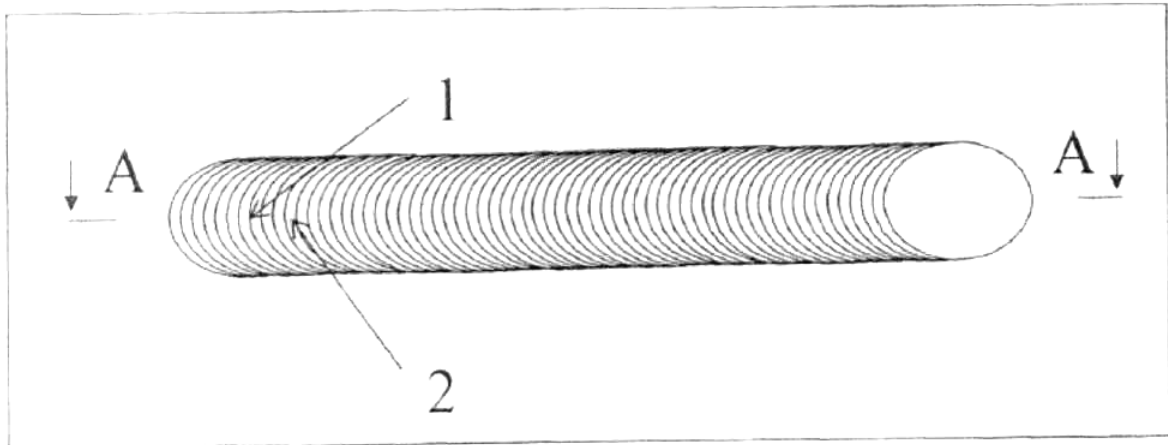
**УКРАЇНА****(19) UA (11) 103770 (13) C2**
(51) МПК (2013.01)**C21D 1/04** (2006.01)
C21D 8/10 (2006.01)
C21D 9/08 (2006.01)
B23K 26/00
F28F 1/10 (2006.01)
F28F 1/12 (2006.01)
F28F 1/16 (2006.01)
F28F 1/26 (2006.01)
F28F 13/18 (2006.01)**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ****(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

(21) Номер заявки:	а 2010 15688	(72) Винахідник(и):	Грабас Богуслав (PL)
(22) Дата подання заявки:	02.07.2010	(73) Власник(и):	ПОЛІТЕХНІКА СВЕНТОКШИСКА, Al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 7, 25-314 Kielce, Poland (PL)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.11.2013	(74) Представник:	Зуєва Олена Миколаївна, реєстр. №249
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	PL388550, PL389769	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	PL 201106 B1, 31.03.2009 US 4232728 A, 11.11.1980 US 3622403 A, 23.11.1971 US 20080308750 A, 18.12.2008 JP 61194166 A, 28.08.1986 EP 0674965 A1, 04.10.1995 US 4806731 A, 21.02.1989
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	15.07.2009, 04.12.2009		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	PL, PL		
(41) Публікація відомостей про заявку:	12.09.2011, Бюл.№ 17		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.11.2013, Бюл.№ 22		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/PL2010/000054, 02.07.2010		

(54) СПОСІБ ЗБІЛЬШЕННЯ ПОВЕРХОНЬ ТЕПЛООБМІНУ ТА АКТИВНИХ ПОВЕРХОНЬ МЕТАЛЕВИХ ЕЛЕМЕНТІВ, ЗОКРЕМА ІЗ ПОВЕРХНЯМИ ТЕПЛООБМІНУ**(57) Реферат:**

Унікальність способу переплавлення поверхні в присутності парового каналу пов'язана з тим фактом, що протягом процесу переплавлення оброблюваний елемент піддають дії вібрації. Параметри вібрації однакові в будь-якій точці елемента, який переплавляють. Спосіб переплавки поверхні елемента є унікальним, оскільки цей процес виконують при температурі, нижчій за температуру закипання, а протягом процесу переплавлення оброблюваний елемент піддають дії вібрації. Поверхню переплавляють за допомогою лазерного променя або електронного пучка.

UA 103770 C2



Фиг. 1

Мета даного винаходу полягає в підвищенні теплообміну металевих елементів та збільшенні їх активних поверхонь, зокрема, поверхонь теплообміну, виготовлених з металу або металевих сплавів.

Радіатори та теплообмінники є важливими складовими частинами численних промислових пристроїв (наприклад, електронних пристроїв, кондиціонерів повітря, охолоджувального устаткування ядерних реакторів) та побутової техніки (наприклад, персональних комп'ютерів, телевізорів). Облаштовані належним чином поверхні радіаторів та теплообмінників відводять тепло від працюючих блоків та передають його агенту-охолоджувачу, який вступає в контакт з цими поверхнями. Агенти-охолоджувачі можуть відводити тепло, змінюючи свою термодинамічну фазу, або не змінюючи її.

Питання відводу великих потоків тепла за допомогою поверхонь теплообміну стає дедалі важливішим у зв'язку з мініатюризацією промислового обладнання.

В польському патенті PL201106 описано спосіб збільшення поверхонь теплообміну елементів, виготовлених з металу або металевих сплавів. Цей спосіб включає переплавлення поверхні в присутності парового каналу, створеного сфокусованим лазерним променем. Матеріал переплавляють потоком плазми або пучком електронів. Процес переплавлення відбувається в імпульсному, пульсуючому або безперервному режимі. Таким процесом переплавлення утворюється поверхня і кромка, або надрізається поверхня.

Задачею цього винаходу є збільшення поверхні теплообміну у елементів, виготовлених з металу або металевих сплавів, шляхом переплавлення поверхні в присутності парового каналу з одночасною дією вібрації на елемент, який переплавляють. Параметри вібрації однакові в кожній точці елемента.

Даний винахід дає можливість збільшити поверхню теплообміну протягом однієї операції.

Завдяки характеристикам парового каналу здійснюваним таким чином переплавленням створюється металева ванна, глибина якої значно перевищує її ширину та довжину. Крім того, нестабільні фізичні та хімічні процеси в металевій ванні та паровому каналі можуть дати в результаті структуру, глибина переплавлення в якій буде значно варіюватись.

Якщо, наприклад, переплавляти об'єкти з тонкими стінками (до 1мм) (наприклад, теплопровідні панелі в теплообмінниках), то глибину переплавлення необхідно ретельно контролювати. Проте, навіть за наявності ретельного контролю, переплавлення таким способом може в результаті призвести до випадкового, ненавмисного утворення кромки переплавлення або до розриву матеріалу.

Даний винахід збільшує активну поверхню, включаючи, зокрема, теплообмінну поверхню елементів, виготовлених з металу або металевих сплавів, шляхом переплавлення поверхні за температури нижчої, ніж температура закипання. В той же час на елемент, який переплавляють, діють вібрацією.

На всі точки елемента діє вібрація з одними й тими ж параметрами.

Рекомендується, щоб переплавлення поверхонь здійснювалось за допомогою лазерного променя або електронного пучка.

Даний винахід дає можливість в декілька разів збільшити активну поверхню, включно з поверхнею теплообміну, в результаті лише однієї операції. Даний винахід дозволяє здійснювати цей процес за температур нижчих, ніж температура кипіння матеріалу, використаного для виготовлення елемента, який підлягає обробці, що запобігає утворенню парового каналу. Цей процес називають кондуктивним переплавленням або кондуктивним зварюванням в тому випадку, коли його застосовують для металургійного з'єднання матеріалів. Ділянки переплавлення є відносно неглибокими, з рівномірним розподілом глибини. Цей спосіб дозволяє, наприклад, переплавляти один бік тонкостінного елемента без ризику випадкового утворення небажаної кромки плавлення або розриву матеріалу.

Даний винахід проілюстровано фігурами, які представляють варіант виконання. На фігурі 1 представлено вигляд зверху поверхні, переплавленої з вібрацією, на фігурі 2 - збільшений вигляд частини форми кромки переплавлення поверхні по лінії А-А за фігурою 1, на фігурі 3 - вигляд у розрізі поверхні, переплавленої з вібраціями, фігура 4 - переріз В-В за фігурою 3, фігура 5 - збільшений вигляд частини кромки переплавленої поверхні, фігура 6 - вигляд у розрізі поверхні, переплавленої з вібраціями при параметрах вібрації та характеристиках лазерного променя, відмінних від тих, які використовувались для поверхонь, показаних на фігурах 3 та 4, фігура 7 - переріз по С-С за фігурою 6, фігура 8 - збільшений вигляд частини кромки переплавленої поверхні по лінії А-А за фігурою 1 при швидкості переміщення променя 2000 мм/хв. та частоті вібрації 105 Гц, фігура 9 - збільшений вигляд частини кромки поверхні, переплавленої при швидкості переміщення променя 2600 мм/хв. та частоті вібрації 110 Гц, фігура 10 - збільшений вигляд частини кромки поверхні, переплавленої при швидкості

переміщення променя 2000 мм/хв. та частоті вібрації 110 Гц, фігура 11 - збільшений вигляд частини кромки поверхні, переплавленої при швидкості переміщення променя 1500 мм/хв. та частоті вібрації 80 Гц, а фігури 12 та 13 - збільшений вигляд частини кромки поверхні, переплавленої без вібрації.

5 Фігура 1 представляє загальний вигляд зверху поверхні, переплавленої при циркулярній вібрації в площині, паралельній до поверхні переплавлення. Результат процесу переплавлення характеризується структурою з послідовно розташованих підвищень 1 та впадин 2, які утворюють форму у вигляді арки.

10 Фігури 3 та 4 представляють переплавлений елемент, виготовлений зі сталі С45, на який діяли вібрацією з наступними параметрами: частота $f=80$ Гц та амплітуда близько 3 мм. Параметри переплавлення: потужність лазера 3000 Вт, швидкість переміщення променя 1500мм/хв. Згідно з PN 87 - M/ - 0425/2 переплавлена поверхня має показники шорсткості $R_z=65,7$ мкм та $R_c=48,3$ мкм, відповідно. Форма кромки переплавленої поверхні представлена на фігурі 2.

15 Фігури 6 та 7 представляють переплавлений елемент, виготовлений зі сталі С45, на який діяли вібрацією з наступними параметрами: частота $f=80$ Гц та амплітуда близько 3 мм. Параметри переплавлення: потужність лазера 3000 Вт, швидкість переміщення променя 1000 мм/хв.

20 Згідно з PN 87 - M/ - 0425/2 переплавлена поверхня має показники шорсткості $R_z=98$ мкм та $R_c = 77,6$ мкм, відповідно. Форма кромки переплавленої поверхні представлена на фігурі 5.

Для порівняння на фігурі 13 представлено переплавлений елемент, виготовлений зі сталі С45, на який не діяли вібрацією. Параметри переплавлення: потужність лазера 3000 Вт, швидкість переміщення променя 1500мм/хв. В цьому випадку згідно з PN 87 -M/ - 0425/2 переплавлена поверхня має показники шорсткості $R_z=12$ мкм та $R_c=8,77$ мкм, відповідно.

25 Елемент, виготовлений зі сталі ОН18Н9Т переплавили за наступних параметрів вібрації: частота $f=80$ Гц та амплітуда близько 3 мм. Параметри переплавлення: потужність лазера 2000 Вт, швидкість переміщення променя 2000 мм/хв. Згідно з PN 87 - M/ - 0425/2 переплавлена поверхня має показники шорсткості $R_z=44,5$ мкм та $R_a=12,2$ мкм, відповідно. Форма кромки переплавленої поверхні представлена на фігурі 8.

30 В другому випадку, тобто при переплавленні елемента, виготовленого зі сталі ОН18Н9Т, параметри вібрації були наступними: частота $f = 110$ Гц та амплітуда близько 3 мм. Параметри переплавлення: потужність лазера 2000 Вт, швидкість переміщення променя 2600 мм/хв.

Згідно з PN 87 - M/ - 0425/2 переплавлена поверхня має показники шорсткості $R_z=31,3$ мкм та $R_a=7,89$ мкм, відповідно. Форма кромки переплавленої поверхні представлена на фігурі 9.

35 На фігурі 10 представлена форма кромки переплавленої поверхні елемента, виготовленого зі сталі С45, на який діяли вібрацією з наступними параметрами: частота $f = 110$ Гц та амплітуда близько 3 мм. Параметри переплавлення: потужність лазера 2000 Вт, швидкість переміщення променя 2000 мм/хв. Згідно з PN 87 - M/ -0425/2 переплавлена поверхня має показники шорсткості $R_z=27,2$ мкм та $R_a=7,15$ мкм, відповідно.

40 На фігурі 11 представлена форма кромки переплавленої поверхні елемента, виготовленого зі сталі ОН18Н9Т, на який діяли вібрацією з наступними параметрами: частота $f=80$ Гц, амплітуда близько 3 мм. Параметри переплавлення: потужність лазера 1500 Вт, швидкість переміщення променя 1500 мм/хв. Згідно з PN 87 - M/ -0425/2 переплавлена поверхня має показники шорсткості $R_z=17,1$ мкм та $R_a=4,76$ мкм, відповідно.

45 Для порівняння на фігурі 12 представлено переплавлений елемент, виготовлений зі сталі ОН18Н9Т, на який не діяли вібрацією. Параметри переплавлення: потужність лазера 1500 Вт, швидкість переміщення променя 1500 мм/хв. Згідно з PN 87 - M/ - 0425/2 переплавлена поверхня має показники шорсткості $R_z=11,3$ мкм та $R_a=3,83$ мкм, відповідно.

50 В усіх випадках кромку переплавленої поверхні вимірювали контактним профілометром Talysurf 4.

Параметри шорсткості поверхонь, на які діяли вібрацією в процесі переплавлення, збільшились в кілька разів. Отже, і активні поверхні, включно з поверхнями теплообміну, збільшились відповідним чином.

55

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб збільшення поверхонь теплообміну та активних поверхонь металевих елементів, зокрема із поверхнями теплообміну, який **відрізняється** тим, що збільшують поверхню теплообміну елементів, виготовлених з металу та металевих сплавів, за рахунок

переплавлення поверхні в присутності парового каналу з одночасною дією вібрації на елемент, який переплавляють.

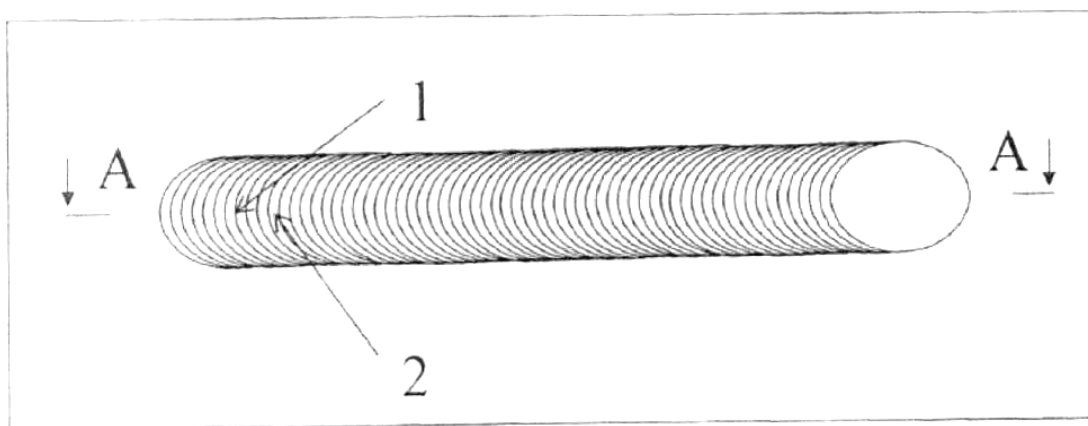
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що параметри вібрації однакові в будь-якій точці елемента.

5 3. Спосіб збільшення поверхонь теплообміну та активних поверхонь металевих елементів, зокрема із поверхнями теплообміну, який **відрізняється** тим, що збільшують активну поверхню, включаючи, зокрема, поверхню теплообміну елементів, виготовлених з металу та металевих сплавів, шляхом переплавлення при температурі, нижчій ніж температура закипання, з одночасною дією вібрацією на переплавлений елемент.

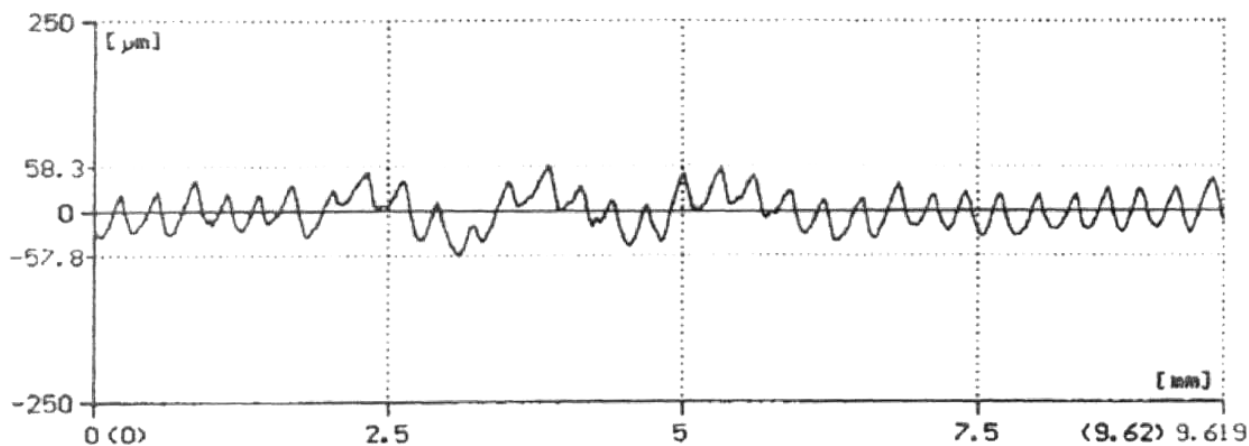
10 4. Спосіб за п. 3, який **відрізняється** тим, що параметри вібрації, частоту і амплітуду вибирають такими, щоб забезпечити їх однорідність в будь-якій точці елемента.

5. Спосіб за п. 3, який **відрізняється** тим, що поверхню переплавляють за допомогою лазерного променя.

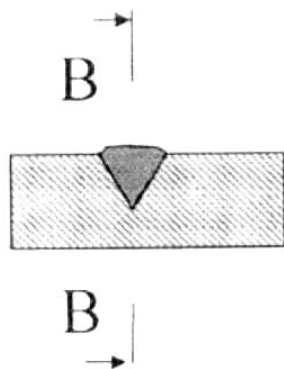
15 6. Спосіб за п. 3, який **відрізняється** тим, що поверхню переплавляють за допомогою пучка електронів.



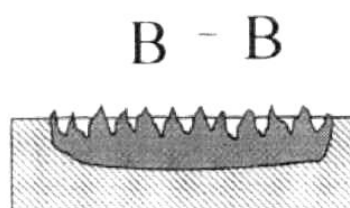
ФІГ. 1



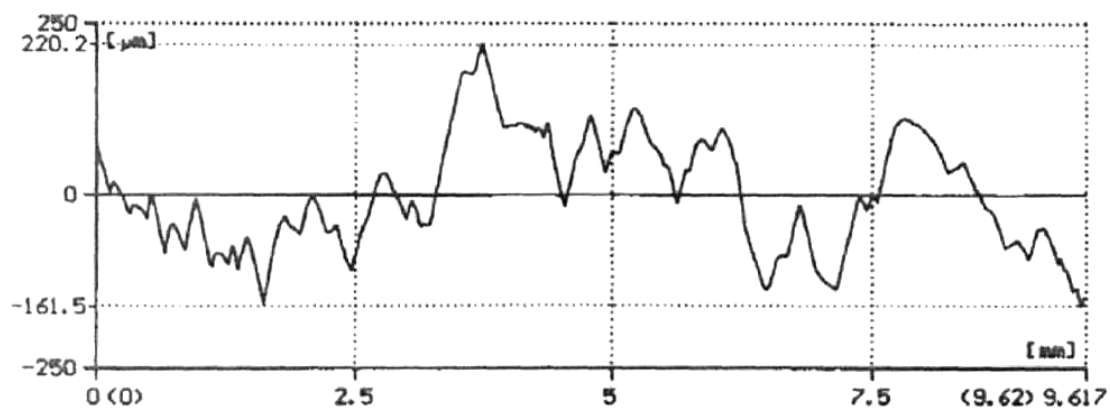
ФІГ. 2



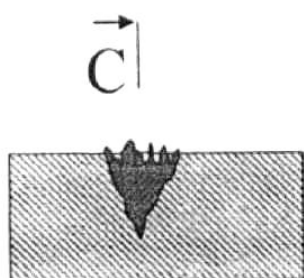
Фиг. 3



Фиг. 4

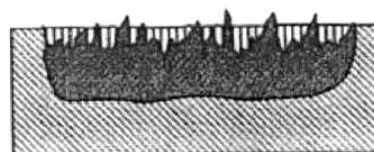


Фиг. 5

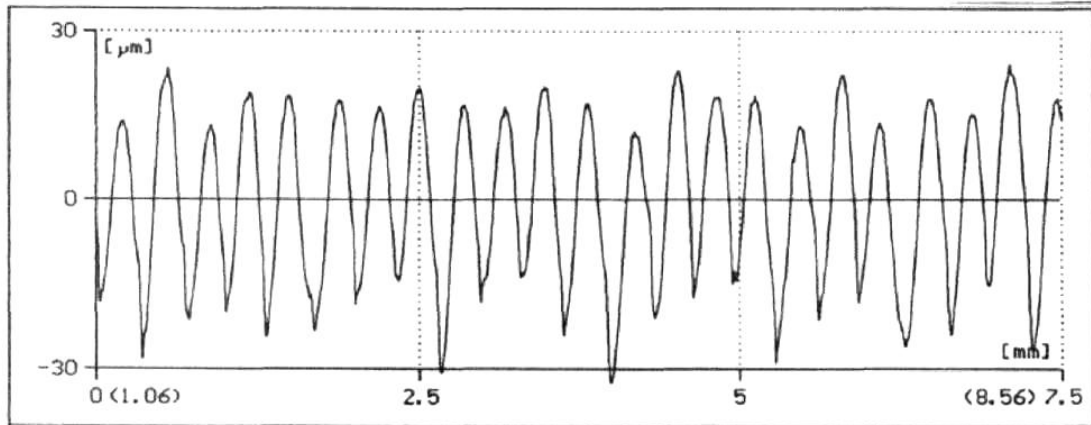


Фиг. 6

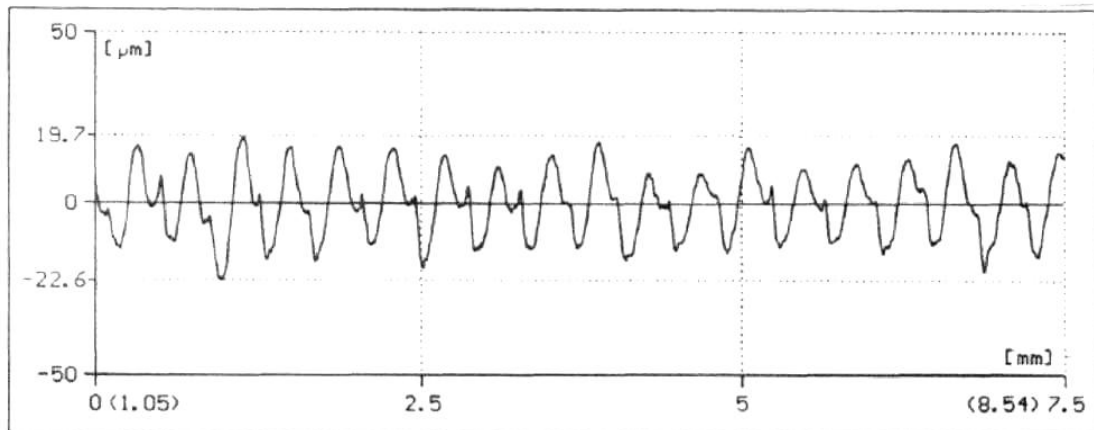
C - C



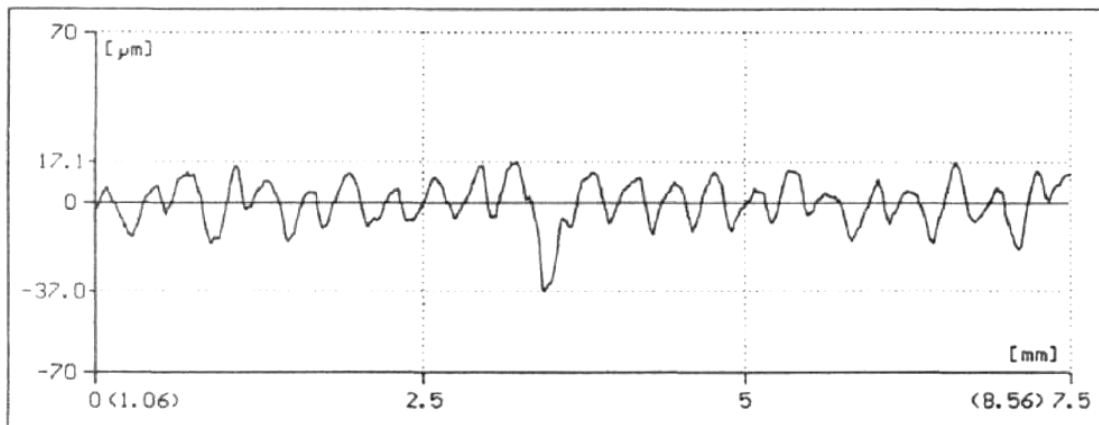
Фиг. 7



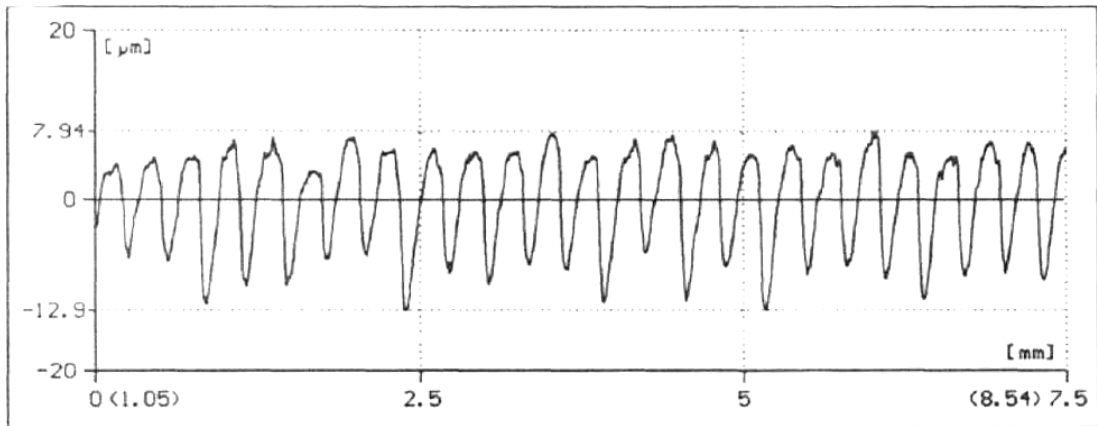
ФІГ. 8



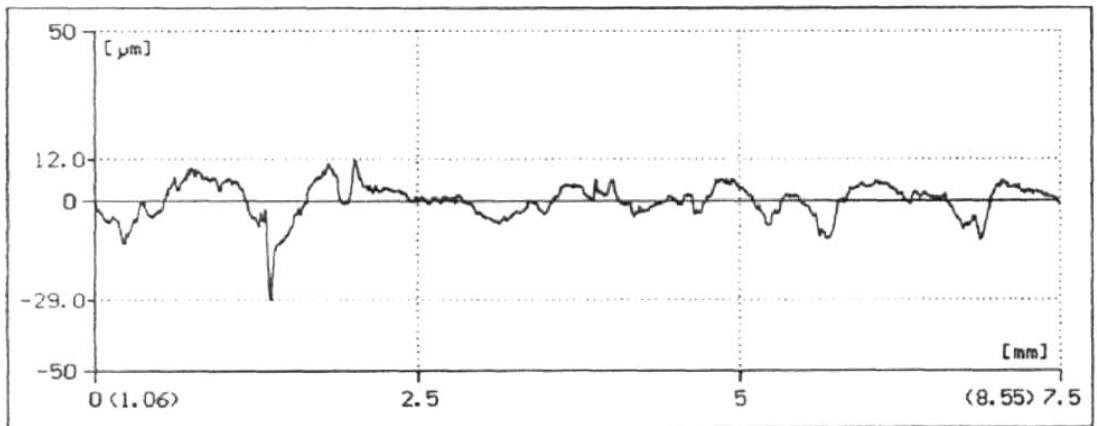
ФІГ. 9



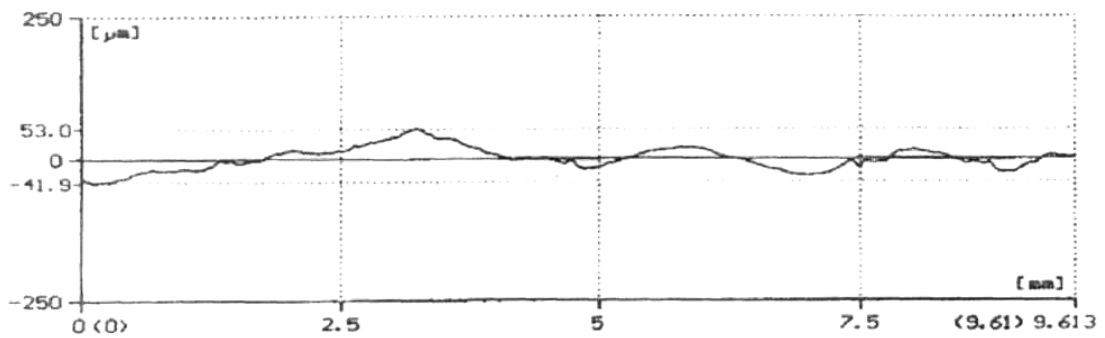
ФІГ. 10



ФІГ. 11



ФІГ. 12



ФІГ. 13

Комп'ютерна верстка І. Мироненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601