



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **118880** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)**F03D 3/06** (2006.01)**F03D 7/06** (2006.01)**F03D 9/00****H05B 6/06** (2006.01)МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ****(21)** Номер заявки: **u 2017 03264****(22)** Дата подання заявки: **05.04.2017****(24)** Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **28.08.2017****(46)** Публікація відомостей
про видачу патенту: **28.08.2017, Бюл.№ 16****(72)** Винахідник(и):**Жарков Віктор Якович (UA),
Вужицький Анатолій Вікторович (UA),
Слєпкін Євген Павлович (UA),
Жарков Антон Вікторович (UA),
Москальов Микола Олексійович (UA),
Ладика Володимир Іванович (UA)****(73)** Власник(и):**Жарков Віктор Якович,
вул. Гетьманська, 137, кв. 13, м.
Мелітополь, Запорізька обл., 72319 (UA),
Сумський національний аграрний
університет,
вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021
(UA)****(54) ПРОТОЧНИЙ КОАКСІАЛЬНИЙ ВІТРОЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИЙ НАГРІВАЧ****(57)** Реферат:

Проточний коаксіальний вітроелектромеханічний нагрівач містить вітродвигун та ІПЕВТ у вигляді коаксіально розташованих магнітопроводів циліндричної форми, з повздовжніми зубцями на прилеглих поверхнях, рухомий магнітопровід розташований всередині порожнистого нерухомого магнітопроводу з можливістю обертання в підшипниках, які закріплені в підшипникових щитах з немагнітного матеріалу, і зв'язаний з вихідним валом вітродвигуна. Кільцева обмотка збудження розташована в кільцевій канавці на внутрішній поверхні нерухомого магнітопроводу в площині, перпендикулярній спільній осі магнітопроводів, і ділить його повздовжні зубці навпіл. В пазах нерухомого магнітопроводу розташовані якірні котушки, з'єднані в обмотку, і через регулювальний випрямляч приєднані до кільцевої обмотки збудження. Нерухомий магнітопровід обладнаний наскрізними циліндричними отворами, розташованими вертикально по його зовнішньому периметру, в які поміщені охолоджувальні трубки з антикорозійного матеріалу, герметично сполучені з нижнім і верхнім кільцевими трубчастими колекторами прямокутного перерізу, виконаними також з антикорозійного матеріалу, обладнаними вхідним і вихідним патрубками холодної і нагрітої рідини. Зовнішня поверхня нерухомого магнітопроводу покрита антикорозійним матеріалом.

UA 118880 U

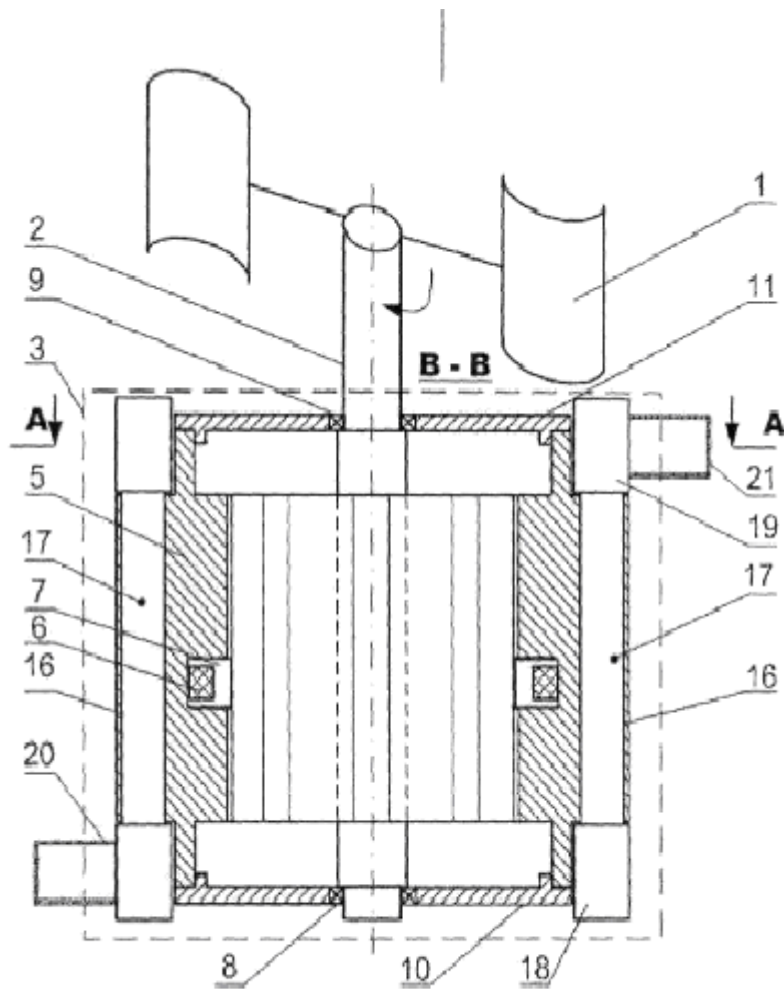


Fig. 1

Корисна модель належить до індукційних нагрівних пристроїв, призначених для перетворення механічної енергії вітру в теплоту.

Відома установка для одержання гарячої води з прямим безперервним перетворенням енергії вітру в теплову енергію, в якій енергія від вала вітродвигуна передається для приводу насоса або мішалки. При роботі насоса вода циркулює в замкнутому об'ємі з достатньо високою швидкістю, при цьому енергія руху за рахунок тертя перетворюється в теплову енергію [Пат. 385613 Швеція, МПК F03D9/02. - Оpubл. 12.07.1976]. Недоліком названої установки є громіздкість та складність конструкції і, як наслідок, висока її питома матеріалоемність.

Відома також вітротеплова установка, до складу якої входить електронагрівач, дія якого заснована на збудженні вихрових струмів. Вертикально розташований ротор електронагрівача приводиться в обертання від горизонтального вала крильчастого вітродвигуна через конічний редуктор, розміщений на даху житлового будинку [Пат. 4421967 США, МПК H05B6/06, P03Э9/00. - Оpubл. 20.12.1983].

Недоліком установки є її низька надійність і негативний вплив на самопочуття мешканців, обумовлені розташуванням конструкції з конічним редуктором на даху житлового будинку.

Відомий також вітровий теплогенератор з самозбудженням [Пат. UA, МПК F03D7/06. - Оpubл. 16.02.2004, бюл. № 2], що містить індукційний перетворювач у вигляді дискових магнітопроводів, розташованих співвісно з зазором, з зубцевою будовою прилеглих торців, на зовнішні зубці нерухомого магнітопроводу, з шаховим розташуванням зубців, установлені котушки, з'єднані паралельно і через випрямляч підключені до кільцевої обмотки збудження. При обертанні вала вітродвигуна в котушках індукується ЕРС, випрямлений струм від яких подається в кільцеву обмотку збудження.

Недоліком названого вітрового теплогенератора є великі масо-габаритні розміри і низька експлуатаційна надійність, обумовлена наявністю постійної складової магнітної індукції між дисками, яка негативно впливає на їхній знос.

Найбільш близьким за технічною суттю до описаної корисної моделі вибрано вітроелектромеханічний нагрівач [Пат. UA № 27366. МПК F03D7/06. - Оpubл. 25.10.2007, Бюл. № 17], що містить вітродвигун та індукційний перетворювач енергії вітру в теплоту (ІПЕВТ), розміщений в резервуарі з теплоакумуючою рідиною, у вигляді коаксіальних магнітопроводів з зубчастою будовою прилеглих поверхонь, і обмотки збудження в кільцевій канавці на внутрішній поверхні нерухомого магнітопроводу, що ділить його зубці навпіл, рухомий магнітопровід розташований всередині нерухомого магнітопроводу з можливістю обертання в підшипниках, закріплених в підшипникових щитах, і з'єднаний з вихідним валом вітродвигуна, в пазах нерухомого магнітопроводу розташовані якірні обмотки, з'єднані паралельно і через регульовальний випрямляч приєднані до обмотки збудження.

Недоліком пристрою, взятого за прототип, є великі масо-габаритні розміри і низька експлуатаційна надійність, обумовлені розташуванням ІПЕВТ з підшипниками в резервуарі з теплоакумуючою рідиною.

Поставлена задача вирішується тим, що проточний коаксіальний вітроелектромеханічний нагрівач, що містить вітродвигун та ІПЕВТ у вигляді коаксіально розташованих магнітопроводів циліндричної форми, з повздовжніми зубцями на прилеглих поверхнях, рухомий магнітопровід розташований всередині порожнистого нерухомого магнітопроводу з можливістю обертання в підшипниках, які закріплені в підшипникових щитах з немагнітного матеріалу, і зв'язаний з вихідним валом вітродвигуна, кільцева обмотка збудження розташована в кільцевій канавці на внутрішній поверхні нерухомого магнітопроводу в площині, перпендикулярній спільній осі магнітопроводів, і ділить його повздовжні зубці навпіл, в пазах нерухомого магнітопроводу розташовані якірні котушки, з'єднані в обмотку, і через регульовальний випрямляч приєднані до кільцевої обмотки збудження, згідно з корисною моделлю, нерухомий магнітопровід обладнаний наскрізними циліндричними отворами, розташованими вертикально по його зовнішньому периметру, в які поміщені трубки з антикорозійного матеріалу, герметично сполучені з нижнім і верхнім кільцевими трубчастими колекторами прямокутного перерізу, виконаними також з антикорозійного матеріалу, обладнаними вхідним і вихідним патрубками холодної і нагрітої рідини. В іншій конкретній формі виконання зовнішня поверхня нерухомого магнітопроводу покрита антикорозійним матеріалом.

Особливість корисної моделі в тому, що відбір теплоти від нерухомого магнітопроводу здійснюється проточною рідиною (водою) через охолоджувальні трубки із антикорозійного матеріалу, що призводить до зменшення масо-габаритних розмірів коаксіального водонагрівача.

Розташування підшипників разом підшипниковими щитами поза рідиною підвищує експлуатаційну надійність водонагрівача; паралельне з'єднання якірних котушок і приєднання їх

через регульовальний випрямляч до обмотки збудження забезпечує збільшення випрямленого струму збудження; наявність охолоджувальних трубок з проточною рідиною в нерухомому магнітопроводі забезпечує конвективний відбір теплоти; наявність нижнього і верхнього колектора забезпечує подачу і розподіл по трубках холодної і відбір нагрітої рідини, а

прямокутний переріз з - компактний монтаж. Таким чином, запропонована конструкція зменшує масо-габаритні розміри корисної моделі, розширює її функціональні можливості, збільшує експлуатаційну надійність.

Технічна суть і принцип дії запропонованої корисної моделі пояснюється графічним матеріалом: на Фіг. 1, 2 подано загальний вигляд проточного коаксіального вітроелектромеханічного нагрівача; на Фіг. 3 - електрична схема з'єднань якірних котушок з кільцевою обмоткою збудження; на Фіг. 4 - розподіл магнітної індукції в зазорі між зубцями рухомого і нерухомого магнітопроводів.

Проточний коаксіальний вітроелектромеханічний нагрівач містить вітродвигун 1 з вихідним валом 2, ІПЕВТ 3 у вигляді рухомого магнітопроводу 4 і нерухомого магнітопроводу 5 циліндричної форми, розташованих коаксіально, з зубчастою будовою прилеглих поверхонь, і кільцевої обмотки збудження 6, розташованої в кільцевій канавці 7, підшипники 8, 9, які закріплені в підшипникових щитах 10, 11 з немагнітного матеріалу. На прилеглих поверхнях магнітопроводів 4,5 розташовані повздовжні зубці 12, 13. утворені повздовжніми пазами 14, 15. По периферії нерухомого магнітопроводу 5 виконані наскрізні вертикальні отвори 16, в які поміщені охолоджувальні трубки 17 із антикорозійного матеріалу, герметично сполучені нижнім 18 і верхнім 19 трубчатими колекторами прямокутного перерізу з вхідним 20 і вихідним 21 патрубками холодної і нагрітої рідини (води). В пазах 15 нерухомого магнітопроводу 5 розташовані якірні котушки 23, з'єднані паралельно і через регульовальний випрямляч 24 приєднані до обмотки збудження 11.

Пристрій працює таким чином. Перед установкою в експлуатацію магнітопроводи 4, 5 намагнічуються обмоткою збудження 6 від стороннього джерела живлення. Надалі магнітопроводи 4, 5 залишаються в намагніченому стані за рахунок остаточного магнетизму. За рахунок енергії вітру вал 2 вітродвигуна 1, а разом з ним і рухомий магнітопровід 4 обертаються. Зубці 12, 13 магнітопроводів 4,5 намагнічуються магнітним полем збудження в одному напрямі одночасно. Із-за зубчастої будови прилеглих поверхонь магнітопроводів 4, 5 магнітний потік, що замикається через них, не буде розподілятися рівномірно. Більша його частина проходить через ділянки, де зубець 12 рухомого магнітопроводу 4 розташується проти зубця 13 нерухомого магнітопроводу 5, а найменша - на ділянці, де зубець 12 рухомого магнітопроводу 4 розташується проти паза 15 нерухомого магнітопроводу 5. При цьому між зубцями 12 і 13 змінюється зазор, а отже і магнітна індукція B в ньому. В результаті цього крива розподілу магнітної індукції в зазорі між зубцями 12, 13 набуде пилковидного характеру, і матиме вигляд, поданий на Фіг. 4. Змінний магнітний потік між зубцями магнітопроводів 4, 5 індукує в якірних обмотках 23 ЕРС, в результаті чого сумарний випрямлений струм через регульовальний випрямляч 24 надходить на обмотку збудження 6, і підсилене магнітне поле збудження додатково підмагнічує магнітопроводи 4, 5. Для даного моменту часу в зазорі під зубцем 13 індукція має максимальне значення $B_{\delta\max}$. При обертанні рухомого магнітопроводу 4, коли проти його зубця 12 розташується паз 15 нерухомого магнітопроводу 5, індукція зменшується до $B_{\delta\min}$. Таким чином, при обертанні рухомого магнітопроводу 4, жорстко зв'язаного з валом 2 вітродвигуна 1, що обертається за рахунок енергії вітру, індукція в зазорі пульсує, не змінюючи знаку від $B_{\delta\max}$ до $B_{\delta\min}$. Її можна представити в вигляді двох складових: змінної з амплітудою

$$B_{\delta\sim}=0,5(B_{\delta\max}-B_{\delta\min})$$

$$\text{і постійної, рівної } B_{\delta\pm}=0,5(B_{\delta\max}+B_{\delta\min}).$$

Змінна складова магнітного поля індукує в магнітопроводах 4,5 ЕРС і вихрові струми частотою $f=Zn$, де Z - кількість зубців на рухомому магнітопроводі; n - частота обертання рухомого магнітопроводу, с^{-1} . Вихрові струми за законом Джоуля-Ленца нагрівають магнітопроводи 4, 5 а нерухомий магнітопровід 5 за рахунок конвекції передає теплоту охолоджувальним трубкам 17 з проточною рідиною (водою), яка може використовуватися для обігріву споруд, миття посуду, для поливу рослин, або наповнювати резервуар (не показаний).

Постійна складова магнітного потоку ніяких ЕРС не індукує, тому ця частина магнітного потоку не приймає участі в перетворенні енергії вітру в теплоту. Виконання підшипникових щитів 10, 11 із немагнітного матеріалу виключає можливість шунтування магнітного потоку.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Проточний коаксіальний вітроелектромеханічний нагрівач, що містить вітродвигун та ІПЕВТ у вигляді коаксіально розташованих магнітопроводів циліндричної форми, з повздовжніми зубцями на прилеглих поверхнях, рухомий магнітопровід розташований всередині порожнистого нерухомого магнітопроводу з можливістю обертання в підшипниках, які закріплені в підшипникових щитах з немагнітного матеріалу, і зв'язаний з вихідним валом вітродвигуна, кільцева обмотка збудження розташована в кільцевій канавці на внутрішній поверхні нерухомого магнітопроводу в площині, перпендикулярній спільній осі магнітопроводів, і ділить його повздовжні зубці навпіл, в пазах нерухомого магнітопроводу розташовані якірні котушки, з'єднані в обмотку, і через регулювальний випрямляч приєднані до кільцевої обмотки збудження, який **відрізняється** тим, що нерухомий магнітопровід обладнаний наскрізними циліндричними отворами, розташованими вертикально по його зовнішньому периметру, в які поміщені охолоджувальні трубки з антикорозійного матеріалу, герметично сполучені з нижнім і верхнім кільцевими трубчастими колекторами прямокутного перерізу, виконаними також з антикорозійного матеріалу, обладнаними вхідним і вихідним патрубками холодної і нагрітої рідини.
2. Проточний коаксіальний вітроелектромеханічний нагрівач за п. 1, який **відрізняється** тим, що зовнішня поверхня нерухомого магнітопроводу покрита антикорозійним матеріалом.

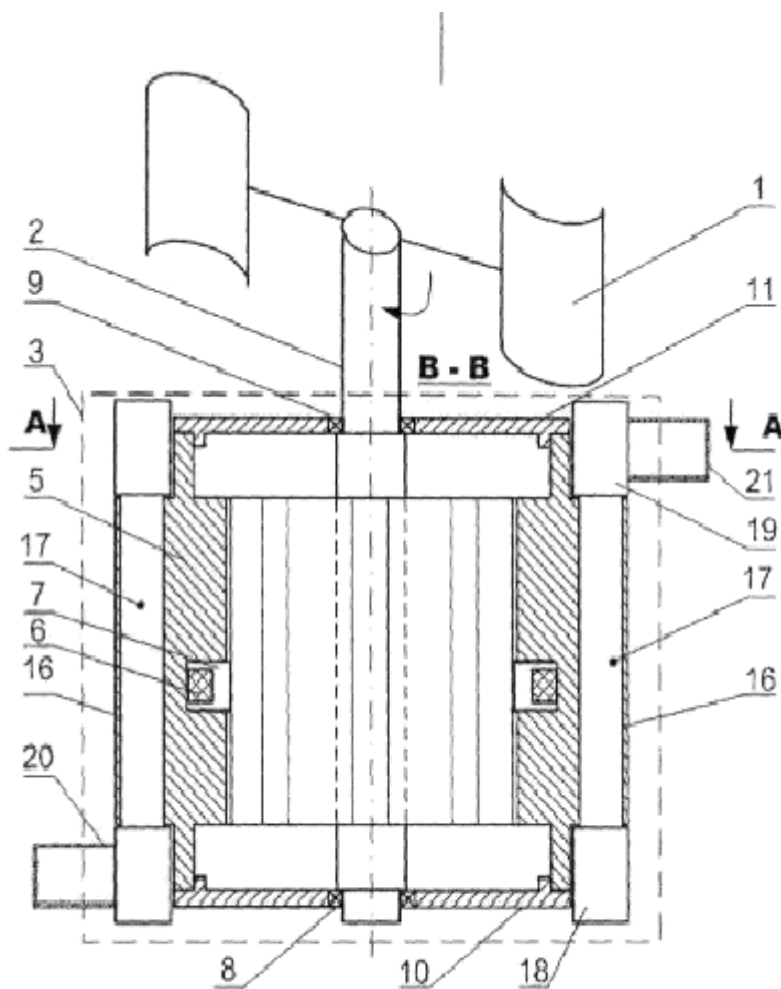


Fig. 1

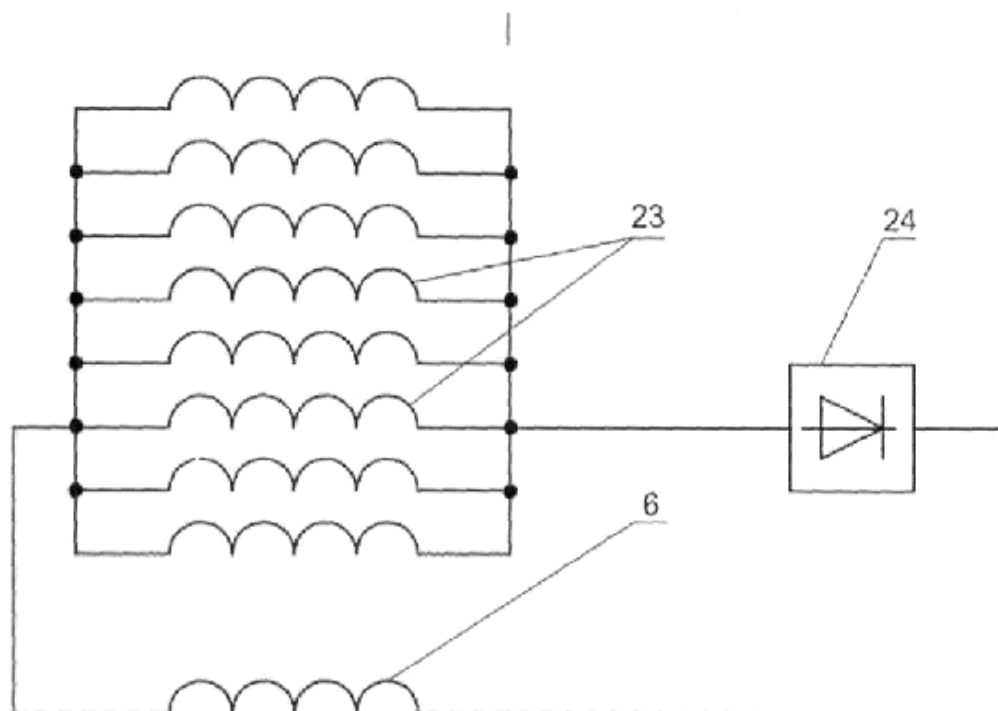
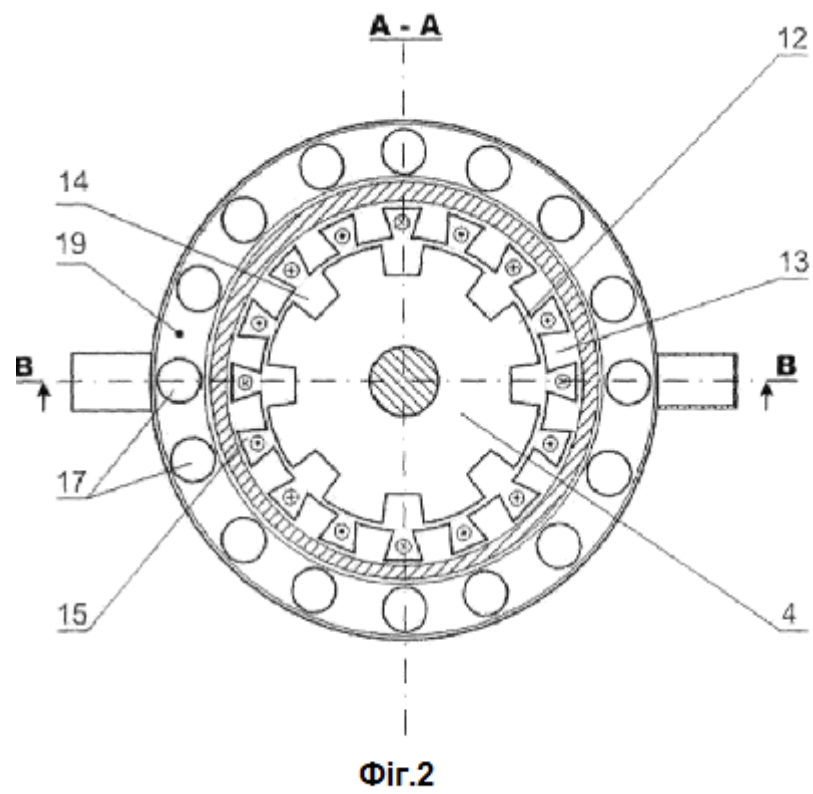
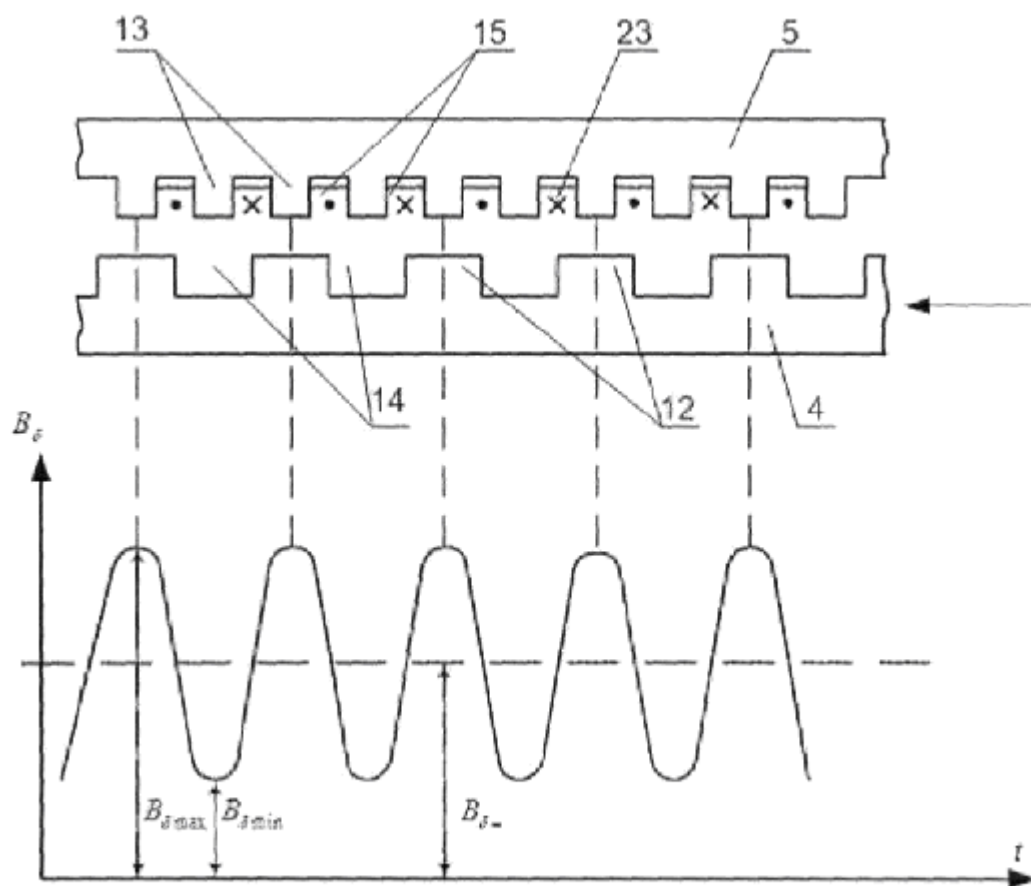


Fig.3



Фиг.4

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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