



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 112607

(13) C2

(51) МПК

F04D 29/42 (2006.01)

F04D 29/52 (2006.01)

F04D 29/58 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

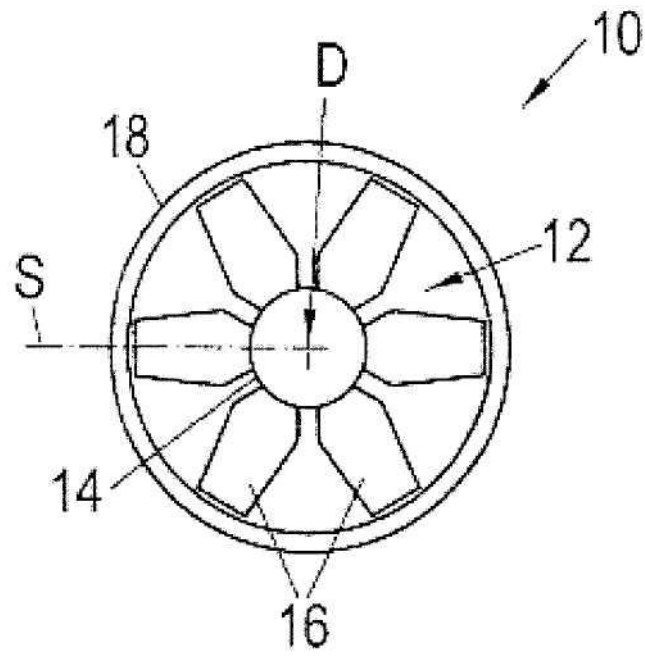
(21) Номер заявки:	а 2015 03214	(72) Винахідник(и):	Ортмаєр Зігфрід-Себастьян (DE), Секулі Георг-Мірча (DE)
(22) Дата подання заявки:	19.09.2013	(73) Власник(и):	КЕЛЬВІОН РЕФРІЖЕРАСЬЙОН ГМБХ, Kühler Weg 1, 82065 Baierbrunn, Germany (DE)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	26.09.2016	(74) Представник:	Шамріна Олена Олексіївна, реєстр. №141
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	102012218286.1	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 1813023 A, 07.07.1931 US 2583754 A, 29.01.1952 UA 29867 A, 15.11.2000 US 2765393 A, 02.10.1956 US 4146776 A, 27.03.1979 US 1996195 A, 02.04.1935
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	08.10.2012		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	DE		
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.06.2015, Бюл.№ 12		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	26.09.2016, Бюл.№ 18		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	РСТ/EP2013/069425, 19.09.2013		

## (54) ВЕНТИЛЯТОРНИЙ ПРИСТРІЙ

## (57) Реферат:

Винахід належить до вентиляторного пристрою, зокрема для теплообмінника, який містить встановлене в корпусі вентилятора з можливістю обертання робоче колесо, причому корпус вентилятора принаймні на деяких ділянках охоплює робоче колесо по периметру і має порожнину, що простягається в напрямку периметра робочого колеса, в якій встановлений нагрівальний елемент.

UA 112607 C2



ФІГ. 1

Винахід стосується вентиляторного пристрою, зокрема осьового вентилятора, що містить робоче колесо, яке встановлене в корпусі вентилятора з можливістю обертання.

Подібні вентиляторні пристрої застосовують зокрема у теплообмінниках, наприклад, у холодильних установках. В процесі роботи вентиляторного пристрою або теплообмінника чи установки, яка оснащена вентиляторним пристроєм, та/або під впливом температури навколишнього середовища може відбуватися утворення конденсату, що осідає на вентиляторному пристрої. При замерзанні цього конденсату, зокрема в зоні корпусу вентилятора, може утворюватися лід, що призводить до несправностей. Наприклад, робоче колесо може бути заблоковане льодом, який утворився між корпусом вентилятора і робочим колесом:

Описана вище проблематика не обмежується лише тими ситуаціями, в яких лід утворився, коли вентиляторний пристрій був вимкнений, і тепер перешкоджає ввімкненню вентиляторного пристрою. В принципі, можливим є також поступове утворення шару льоду під час роботи вентиляторного пристрою, що заважає його належному функціонуванню.

Тому задачею даного винаходу є розроблення надійного в експлуатації вентиляторного пристрою, позбавленого описаних вище проблем. Одночасно вентиляторний пристрій, оснащений нагрівальним елементом, має бути надійним у роботі та економічним у виготовленні.

Цю задачу вирішено у вентиляторному пристрої ознаками пункту 1 формули винаходу.

Корпус вентилятора оточує робоче колесо по периметру принаймні на деяких ділянках, причому у корпусі вентилятора передбачено порожнину, що простягається в напрямку периметра робочого колеса, в якому згідно з винаходом встановлений нагрівальний елемент.

Іншими словами, вентиляторний пристрій оснащений нагрівальним елементом, який перешкоджає утворенню льоду та забезпечує можливість відтаювання льоду, який вже утворився між радіальними кінцями робочого колеса і оточуючими робоче колесо ділянками корпусу вентилятора. Для захисту нагрівального елемента і мінімізації небажаної передачі тепла, утворюваного нагрівальним елементом, у відвернутий від робочого колеса зовнішній простір вентиляторного пристрою, нагрівальний елемент встановлюють у порожнині корпусу, яка принаймні частково простягається навколо робочого колеса. Самозрозуміло, що не всі компоненти нагрівального елемента мають бути встановлені в цій порожнині. Можливим є також встановлення принаймні частини окремих компонентів нагрівального елемента поза порожниною. Суттєвим є використання порожнини для підведення тепла з метою нагрівання корпусу вентилятора.

У принципі відповідний винаходові вентиляторний пристрій може бути застосований в будь-якому випадку, де існує загроза утворення льоду, який заважає належному функціонуванню устаткування. Вентиляторний пристрій може бути застосований, наприклад, в установках, встановлених просто неба, які зазнають впливу температури навколишнього середовища. Зокрема, вентиляторний пристрій сполучений з теплообмінником. Теплообмінники застосовують зокрема в холодильних установках, де вони функціонують як випарники або конденсатори.

Нагрівальний елемент може бути встановлений у корпусі вентилятора на заводі-виробнику. Проте, в принципі можливим є також встановлення нагрівального елемента в порожнині вентиляторного пристрою лише після його доставки замовнику. Наприклад, в разі необхідності вентиляторний пристрій може бути також дооснащений корпусом вентилятора із порожниною описаного вище типу. Тобто вентиляторний пристрій оснащують лише на наступному етапі - наприклад в процесі технічного обслуговування устаткування - встановлюваним у порожнині нагрівальним елементом і відповідними керувальними пристроями. Крім цього, передбачена можливість демонтажу і ремонту або заміни нагрівального елемента в разі його пошкодження.

Інші форми виконання винаходу описані у залежних пунктах формули винаходу, пояснені в описі та проілюстровані відповідними кресленнями.

Згідно з однією з форм виконання винаходу, порожнина та/або нагрівальний елемент принаймні на деяких ділянках, зокрема повністю, оточують робоче колесо по периметру. Проте, в принципі можливим є також, що порожнина та/або нагрівальний елемент не оточують робоче колесо вздовж усього периметра. Але у багатьох випадках переважним виявилася виконання порожнини та/або відповідного нагрівального елемента, які замкнуті по периметру.

Між нагрівальним елементом і робочим колесом може бути встановлений теплопровідний елемент для забезпечення можливості цілеспрямованого і рівномірного розподілу тепла, утворюваного нагрівальним елементом, зокрема в оберненій до робочого колеса зоні корпусу вентилятора. У цьому зв'язку "між" слід розуміти таким чином, що теплопровідний елемент

встановлюють між нагрівальним елементом і робочим колесом у радіальному напрямку, тобто в напрямку перпендикулярно осі обертання робочого колеса.

Нагрівальний елемент може бути прямо чи опосередковано закріплений на теплопровідному елементі. Наприклад, теплопровідний елемент може містити кріпильні пластини, за допомогою яких нагрівальний елемент може бути закріплений на теплопровідному елементі. Згідно з технологічно переважною формою виконання кріпильних пластин їх виконують як одне ціле з теплопровідним елементом. Може бути передбачено, що нагрівальний елемент і теплопровідний елемент попередньо з'єднують між собою, а потім разом на заводі-виробнику в процесі першого монтажу або як компонент дооснащення встановлюють у порожнині корпусу.

Зокрема, теплопровідний елемент принаймні на окремих ділянках, переважно повністю оточує робоче колесо по периметру.

Для забезпечення ефективного використання теплопродуктивності нагрівального елемента може бути забезпечений теплопровідний контакт між теплопровідним елементом, нагрівальним елементом і корпусом вентилятора. Зокрема, може бути передбачений безпосередній контакт між теплопровідним елементом і вищевказаними компонентами. Для поліпшення теплопровідного контакту між теплопровідним елементом і корпусом вентилятора теплопровідний елемент може бути оснащений стяжним пристроєм, за допомогою якого забезпечується можливість притискання теплопровідного елемента до корпусу вентилятора.

Згідно з однією з форм виконання винаходу, теплопровідний елемент вставлений між нагрівальним елементом і робочим колесом у стінку корпусу вентилятора, яка обмежує порожнину. Теплопровідний елемент може бути також повністю вміщений у вищеописану стінку таким чином, що він в основному з усіх боків оточений матеріалом корпусу вентилятора. Проте, можливим є також, щоб принаймні частини теплопровідного елемента залишались вільними. Зокрема, теплопровідний елемент може бути встановлений таким чином, щоб його сторона, обернена до нагрівального елемента, не була закрита матеріалом корпусу вентилятора для забезпечення якнайщільнішого прямого контакту між нагрівальним елементом і теплопровідним елементом.

Проте, теплопровідний елемент може бути виконаний також у формі окремого конструктивного елемента, встановленого в порожнині корпусу. Зокрема, теплопровідний елемент виконують із листового металу. Для поліпшення ефективності передачі тепла від нагрівального елемента через теплопровідний елемент в обернену до робочого колеса зону корпусу вентилятора теплопровідний елемент може, зокрема, всією площиною поверхні прилягати до описаної вище стінки корпусу.

Теплопровідний елемент може містити металеву смугу, виконану, зокрема, із алюмінію, сталі або міді.

Згідно з однією з форм виконання вентиляторного пристрою нагрівальний елемент виконаний у формі смуги. Він може містити принаймні один нагрівальний дріт. Зокрема нагрівальний елемент утворений кількома витками нагрівального дроту. Для поліпшення ефективності передачі тепла між нагрівальним дротом і контактуючими з ним компонентами принаймні на деяких ділянках може бути передбачене високотеплопровідне металеве обплетення нагрівального дроту.

У принципі нагрівальний елемент може бути оснащений також вентилятором для утворення гарячого повітря в порожнині або напрямлення потоку гарячого повітря в порожнину. Як теплоносії можна використовувати також воду, яку нагрівають у порожнині або вводять у порожнину.

Конструкція корпусу вентилятора є економічною у виготовленні та достатньо стабільною, якщо корпус принаймні в зоні навколо порожнини виготовлений із полімерного матеріалу. Цю ділянку корпусу вентилятора або весь корпус можна виготовляти, наприклад, методом лиття під тиском. Придатним до використання полімерним матеріалом є, наприклад, поліпропілен. Для узгодження теплопровідних властивостей та/або механічних параметрів полімерного матеріалу із відповідними конкретними вимогами до цього матеріалу може бути доданий мінеральний наповнювач. Було виявлено, що вентиляторний пристрій, корпус якого виготовлений із полімерного матеріалу, змішаного з тальком, дозволяє прискорити процес відтаювання і ефективніше протидіяти утворенню шару льоду, який заважає належному функціонуванню устаткування, порівняно з аналогічними вентиляторними пристроями, корпуси яких виготовлені із полімерного матеріалу без домішок.

Згідно з однією з форм виконання винаходу розмір нагрівального елемента та/або теплопровідного елемента в аксіальному напрямку паралельно осі обертання робочого колеса дорівнює або перевищує розмір робочого колеса у зовнішній зоні в аксіальному напрямку.

Зокрема, аксіальна довжина теплопровідного елемента перевищує аксіальну довжину нагрівального елемента, тобто теплопровідний елемент у цій формі виконання винаходу виконують ширшим, аніж нагрівальний елемент, для забезпечення можливості розподілу утворюваного ним тепла у більшій зоні.

Додаткове поліпшення ефективності введення тепла, утворюваного нагрівальним елементом, в обернену до робочого колеса зону корпусу вентилятора досягають шляхом розміщення теплопровідної пасти, принаймні однієї теплопровідної прокладки та/або теплопровідного клею між нагрівальним елементом і теплопровідним елементом. Альтернативно або додатково вищенаведені допоміжні теплопровідні засоби можуть бути розміщені між теплопровідним елементом і корпусом вентилятора, зокрема якщо теплопровідний елемент не вбудований у корпус вентилятора.

Далі винахід пояснюється на прикладах переважних форм виконання із посиланням на відповідні креслення. На кресленнях наведено:

Фіг. 1 Перша форма виконання відповідного винаходові вентиляторного пристрою,

Фіг. 2 Форма виконання згідно з фіг. 1 у поперечному перерізі,

Фіг. 3-5 Інші форми виконання відповідного винаходові вентиляторного пристрою у поперечному перерізі,

Фіг. 6 Вид зверху однієї з форм виконання теплопровідного елемента із встановленням на ньому нагрівальним елементом,

Фіг. 6а Вид збоку ділянки зображеного на фіг. 6 теплопровідного елемента,

Фіг. 7 Вид зверху однієї з форм виконання теплопровідного елемента зі стяжним пристроєм,

Фіг. 8 і 9 Альтернативні способи з'єднання вільних кінців кільцеподібної форми виконання теплопровідного елемента,

Фіг. 10 і 11 Вид збоку і зверху однієї з форм виконання теплопровідного елемента з кріпильними пластинами, і

Фіг. 12 Одна з форм виконання нагрівального дроту в поперечному перерізі.

На фіг. 1 зображений вентиляторний пристрій 10 із робочим колесом 12, на маточині 14 якого встановлені лопаті 16 вентилятора. При роботі вентиляторного пристрою 10 робоче колесо 12 обертається навколо осі D обертання.

Зовні в радіальному напрямку робоче колесо 12 оточене корпусом вентилятора, який у формі виконання згідно з фіг. 1 утворений кільцеподібним корпусом 18. Самозрозуміло, що можливими є інші конструктивні форми виконання корпусу, які принаймні частково оточують робоче колесо по периметру. Кільцеподібний корпус 18 може бути, наприклад, вбудований в інші компоненти корпусу або закріплений на них.

На фіг. 2 зображений фрагмент поперечного перерізу вентиляторного пристрою 10 (без дотримання масштабу). Площина перерізу на фіг. 1 позначена лінією S. Оскільки конструкція вентиляторного пристрою 10 у поперечному перерізі є симетричною відносно осі D обертання, зображення частини перерізу праворуч осі D обертання на фіг. 2 не наведене.

Як вже було описано вище, утворення льоду в зазорі 20 між вільними кінцями лопатей 16 вентилятора і кільцеподібним корпусом 18 призводить до блокування робочого колеса 12. Цей лід утворюється, наприклад, у тому випадку при осіданні конденсату на поверхні кільцеподібного корпусу 18 або на лопатях 16 і примерзанні його до них під впливом пануючої там температури. Це може відбуватися, зокрема, якщо робоче колесо 12 не обертається.

Описані проблеми виникають, наприклад, у вентиляторних пристроях, які сполучені з теплообмінниками холодильної установки. На пластинах теплообмінника в процесі роботи холодильної установки може утворюватися лід, що погіршує ефективність теплообміну між охолоджувальним засобом, який напрямляють по теплообміннику, і оточуючим повітрям, тому лід необхідно розтоплювати. Волога, утворювана при відтаюванні, може осідати на вентиляторному пристрої і знову замерзати.

Якщо вентиляторний пристрій 10 у робочому положенні орієнтований вертикально, тобто вісь D обертання простягається в основному в горизонтальній площині, особливо інтенсивне зледеніння відбувається в нижній зоні вентиляторного пристрою 10, оскільки вода, що конденсується на вентиляторному пристрої 10, стікає та/або капає вниз і там замерзає.

Для розтоплення вже утвореного льоду перед приведенням вентиляторного пристрою 10 у дію та/або запобігання утворенню льоду вентиляторний пристрій 10 оснащений нагрівальним елементом 22, встановленим у порожнині 24 всередині кільцеподібного корпусу 18, як зображено на фіг. 2. Порожнина 24 утворена в основному П-подібним елементом 26 корпусу, який закритий кришкою 28. Елемент 26 кільцеподібного корпусу 18 має обернену до робочого

колеса 12, внутрішню в радіальному напрямку стінку 26a і зовнішню в радіальному напрямку стінку 26b.

Нагрівальний елемент 22 містить нагрівальну смугу 30, яка всією площиною прилягає до стінки 26a для нагрівання прилеглої ділянки кільцеподібного корпусу 18 принаймні настільки, щоб розтоплювати лід, утворюваний у зазорі 20, чи перешкоджати його утворенню.

Надійний захист нагрівального елемента 22 забезпечується завдяки його встановленню всередині кільцевого корпусу 18. Крім цього, порожнина 24 виконує ізолювальну функцію, тобто лише невелика кількість тепла, відданого нагрівальною смугою 30, невикористаним потрапляє в оточуючий простір. Завдяки прямому контакту між нагрівальною смугою 30 і стінкою 26a забезпечується безпосереднє нагрівання зони кільцевого корпусу 18, оберненої до зазору 20.

Як вже було описано вище, замість кільцеподібного корпусу 18 може бути застосований корпус будь-якої іншої конструкції, який оточує робоче колесо 12 по периметру. Суттєвим є те, щоб принаймні на деяких ділянках була передбачена порожнина, в якій встановлений нагрівальний елемент. У зображеному на фіг. 1 і 2 вентиляторному пристрої 10 порожнина 24 простягається всередині всього кільцеподібного корпусу 18. Нагрівальна смуга 30 також повністю оточує робоче колесо 12, завдяки чому забезпечується можливість нагрівання стінки 26a по всьому периметру. Проте, в принципі можливим є також нагрівання лише певних сегментів периметра або окремих ділянок кільцеподібного корпусу 18, якщо це допускає або цього дозволяє конкретний випадок застосування.

Для надійного запобігання утворенню льоду і забезпечення якнайефективнішого використання теплопродуктивності розмір обігріваної нагрівальним елементом 22 ділянки стінки 26a в аксіальному напрямку, тобто в напрямку паралельно осі D обертання, перевищує відповідний розмір лопатей 16 вентилятора.

На фіг. 3 зображена форма 10' виконання вентиляторного пристрою. На відміну від зображеної на фіг. 2 форми 10 виконання, між нагрівальним елементом 22, який у даному випадку утворений кількома витками нагрівального дроту 30', і стінкою 26a немає безпосереднього контакту. Між нагрівальним дротом 30' і стінкою 26a встановлений хомутоподібний теплопровідний елемент 32, який завдяки високій теплопровідності матеріалу, з якого він виконаний, поглинає переважну частину утворюваного нагрівальним дротом 30' тепла і передає його стінці 26a через велику ділянку контактної поверхні для забезпечення рівномірного розподілу тепла. Для поліпшення передачі тепла між окремими описаними вище компонентами можуть бути застосовані теплопровідні клеї, пасти та/або прокладки.

Для керування нагрівальним елементом 22 може бути передбачений перемикач або датчик для відключення або дроселювання електроживлення нагрівального елемента 22 при досягненні заданої температури для уникнення перегрівання. Наприклад, може бути передбачена фіксація такого перемикача, наприклад торгової марки Klixon, чи відповідного датчика на теплопровідному елементі 32 і регулювання теплопродуктивності нагрівального елемента 22 залежно від температури теплопровідного елемента 32. Самозрозуміло, для цього можна використовувати також температуру стінки 26a.

На фіг. 4 зображена форма 10" виконання вентиляторного пристрою. У вентиляторному пристрої 10" також передбачений теплопровідний елемент 32, який поліпшує передачу тепла, утворюваного нагрівальним елементом 22, стінці 26a. На відміну від вентиляторного пристрою 10', в якому теплопровідний елемент 32 виконаний у формі не інтегрованого в кільцеподібний корпус 18 конструктивного елемента, теплопровідний елемент 32 вентиляторного пристрою 10" вбудований у стінку 26a деталі 26 корпусу, наприклад методом лиття під тиском. Завдяки цьому в даному випадку забезпечується особливо ефективна передача тепла між теплопровідним елементом 32 і стінкою 26a. Для забезпечення можливості прямої теплопередачі між нагрівальним елементом 22 і теплопровідним елементом 32 обернена до нагрівального елемента 22 сторона теплопровідного елемента 32 не закрита матеріалом кільцеподібного корпусу 18.

У певних випадках застосування на відміну від зображеної на фіг. 4 конструкції переважним може виявитися розміщення всього теплопровідного елемента 32 у стінці 26a згідно з формою 10''' виконання вентиляторного пристрою (див. фіг. 5).

Кільцеподібні корпуси 18 вентиляторних пристроїв 10, 10', 10", 10''' мають в основному аналогічну геометричну форму. Проте, самозрозуміло, що можна вибирати будь-які габарити і форму корпусу 18, які забезпечують дотримання відповідних вимог. Це стосується також нагрівального елемента 22. Їх геометричну форму і розрахункові параметри можна узгоджувати з конкретною ситуацією.

У принципі можливим є виготовлення кільцеподібного корпусу 18 із металу. Проте, зокрема з огляду на економічність, переважним виявилось виготовлення кільцеподібного корпусу 18 із

полімерного матеріалу, зокрема з поліпропілену. Для поліпшення теплопровідних властивостей використовуюваного матеріалу його можна змішувати з тальком. Завдяки цьому забезпечується більш швидкий і рівномірний розподіл тепла, утворюваного нагрівальним елементом 22. Було виявлено, що придатними матеріалами для виготовлення теплопровідного елемента 32 є мідь, алюміній і сталь.

На фіг. 6 зображений теплопровідний елемент 32, який оточений нагрівальним елементом 22 не по всьому периметру, оскільки що утворення льоду з описаних вище причин часто відбувається в нижній зоні встановленого в робоче положення вентиляторного пристрою. Крім цього, на фіг. 6 позначено зону, збільшений вид збоку якої наведений на фіг. 6а.

На фіг. 6а наведений вид збоку теплопровідного елемента 32, на якому зображено, що нагрівальний елемент 22 містить нагрівальний дріт 30', укладений кількома петлями між кінцевими точками Е. Тобто нагрівальний дріт 30' покриває лише ділянку по периметру теплопровідного елемента 32 між кінцевими точками Е. Самозрозуміло, що теплопровідний елемент 32 не обов'язково має бути виконаний у формі замкнутого кільця.

На фіг. 7 зображений теплопровідний елемент 32, виконаний у формі розімкнутого кільця. Обидва відкритих кінці теплопровідного елемента 32 оснащені планками 34, відстань між якими можна регулювати стяжним пристроєм 36. Стяжний пристрій 36 у зображеному на фіг. 7 прикладі містить гвинт 37, який взаємодіє з гайкою 38 для забезпечення можливості стягання кільцеподібного теплопровідного елемента 32. При закручуванні гайки 38 теплопровідний елемент 32 притискається до стінки 26а порожнини 24, завдяки чому його поверхня прилягає до стінки 26а, що забезпечує можливість ефективної теплопередачі.

Самозрозуміло, що можливими є також інші форми виконання стяжного пристрою 36. Наприклад, можуть бути застосовані кабельні стяжки, які переважно виконують із металу, оскільки традиційно використовуваний полімерний матеріал старіє при температурі, утворюваній при роботі нагрівального елемента, і може ставати крихким та ламким.

Як зображено на фіг. 8, замість гвинта 37 і гайки 38 можна застосовувати також П-подібну скобу 39, яка введена у вирізи 40 для фіксації у вільних кінцях теплопровідного елемента 32. Вирізи 40 для фіксації можуть бути виконані, наприклад, методом штампування та/або карбування, в результаті чого одержують наскрізні отвори, в які можна вставляти ніжки скоби 39. П-подібна конструкція скоби 39 надає їй пружних властивостей, які визначають натяг теплопровідного елемента 32. Самозрозуміло, що можливим є виконання кількох вирізів 40 зі зміщенням (як позначено штриховою лінією) для забезпечення можливості узгодження радіусу теплопровідного елемента 32 з конкретними геометричними параметрами порожнини 24. При цьому можливим є перекриття вільних кінців теплопровідного елемента 32.

На фіг. 9 зображена альтернативна форма з'єднання вільних кінців теплопровідного елемента 32, в якій, на відміну від зображеної на фіг. 7 формі виконання, передбачено дві планки 34', що простягаються в напрямку периметра теплопровідного елемента 32. Планки 34' з'єднані між собою стрижнем або штифтом 41.

Для забезпечення можливості надійної фіксації нагрівального елемента 22 на теплопровідному елементі 32 передбачена зображена на фіг. 10 форма виконання теплопровідного елемента 32 із кріпильними планками 43. Кріпильні планки 43 виконані як одне ціле зі смугоподібною опорною ділянкою 45 теплопровідного елемента 32, на якій встановлений нагрівальний елемент 22. Для фіксації нагрівального елемента 22 на цій ділянці кріпильні планки 43 згинають таким чином, щоб вони щільно притискали нагрівальний елемент до опорної ділянки 45. Виконання планок 43 і опорної ділянки 45 у формі однієї деталі дозволяє, з однієї сторони, виготовляти теплопровідний елемент 32 із однієї заготовки з листового металу; з іншої сторони, планки 43 також поглинають тепло, утворюване нагрівальним елементом 22, і передають його далі.

На фіг. 11 у поперечному перерізі зображена форма виконання теплопровідного елемента 32 згідно з фіг. 10 із вмонтованим у нього нагрівальним елементом 22. Нагрівальний дріт 30', укладений кількома витками на опорну ділянку 45 теплопровідного елемента 32, надійно фіксують загнутою планкою 43.

Для збільшення ефективності використання тепла, утворюваного нагрівальним елементом 22, застосовують нагрівальний дріт 30', оточений оболонкою з високотеплопровідного матеріалу. На фіг. 12 зображена форма виконання подібного нагрівального дроту 30'. Сердечник нагрівального дроту 30' виконаний із електричного провідника 47, який оточений термостійким ізолятором 49, наприклад відповідним полімерним матеріалом. Ізолятор 49, у свою чергу, оточений металевим обплетенням 51, зокрема з алюмінію, який має високу теплопровідність.

Позиційні позначення

10,10',10", 10"	вентиляторний пристрій
12	робоче колесо
14	маточина
16	лопать вентилятора
18	кільцеподібний корпус
20	зазор
22	нагрівальний елемент
24	порожнина
26	елемент корпусу
26a, 26b	стінка
28	кришка
30	нагрівальна смуга
30'	нагрівальний дріт
32	теплопровідний елемент
34,34'	пластина
36	стяжний пристрій
37	гвинт
38	гайка
39	скоба
40	вирізи для фіксації
41	штифт
43	кріпильна пластина
45	опорна ділянка
47	електричний провідник
49	ізолятор
51	металеве обплетення
D	вісь обертання
S	лінія перерізу
E	кінцева точка

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 5 1. Вентиляторний пристрій для теплообмінника, що містить робоче колесо (12), встановлене в корпусі вентилятора (18) з можливістю обертання, причому у корпусі вентилятора (18), який принаймні на деяких ділянках охоплює робоче колесо (12) по периметру, передбачена порожнина (24), що простягається вздовж периметра робочого колеса (12), в якій встановлений нагрівальний елемент (22), причому між нагрівальним елементом (22) і робочим колесом (12) встановлений теплопровідний елемент (32).
- 10 2. Вентиляторний пристрій за пунктом 1, який **відрізняється** тим, що порожнина (24) та/або нагрівальний елемент (22) принаймні на деяких ділянках, зокрема, повністю охоплюють робоче колесо (12) по периметру.
- 15 3. Вентиляторний пристрій за пунктом 1, який **відрізняється** тим, що нагрівальний елемент (22) закріплений на теплопровідному елементі (32).
4. Вентиляторний пристрій за пунктом 3, який **відрізняється** тим, що теплопровідний елемент (32) містить кріпильні планки (43), виконані з можливістю фіксації нагрівального елемента (22) на теплопровідному елементі (32), причому кріпильні планки (43) переважно виконані як одне ціле з теплопровідним елементом (32).
- 20 5. Вентиляторний пристрій принаймні за одним із пунктів 1-4, який **відрізняється** тим, що теплопровідний елемент (32) принаймні на деяких ділянках, зокрема, повністю охоплює робоче колесо (12) по периметру.
6. Вентиляторний пристрій принаймні за одним із пунктів 1-5, який **відрізняється** тим, що теплопровідний елемент (32) сполучений із нагрівальним елементом (22) і корпусом вентилятора (18) із забезпеченням теплопровідного контакту.
- 25 7. Вентиляторний пристрій принаймні за одним із пунктів 1-6, який **відрізняється** тим, що теплопровідний елемент (32) містить стяжний пристрій (36), виконаний із можливістю притискання теплопровідного елемента (32) до корпусу вентилятора (18).
- 30 8. Вентиляторний пристрій принаймні за одним із пунктів 1-7, який **відрізняється** тим, що



теплопровідний елемент (32) вбудований у стінку (26а) корпусу вентилятора (18), що простягається між нагрівальним елементом (22) і робочим колесом (12), яка обмежує порожнину (24).

9. Вентиляторний пристрій принаймні за одним із пунктів 1-8, який **відрізняється** тим, що  
5 теплопровідний елемент (32) виконаний у формі окремого конструктивного елемента, зокрема з листового металу, який встановлений у порожнині (24).

10. Вентиляторний пристрій принаймні за одним із пунктів 1-9, який **відрізняється** тим, що теплопровідний елемент (32) містить металеву смугу, виконану зокрема з алюмінію, сталі або міді.

10 11. Вентиляторний пристрій принаймні за одним із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що нагрівальний елемент (22) виконаний у формі смуги.

12. Вентиляторний пристрій принаймні за одним із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що

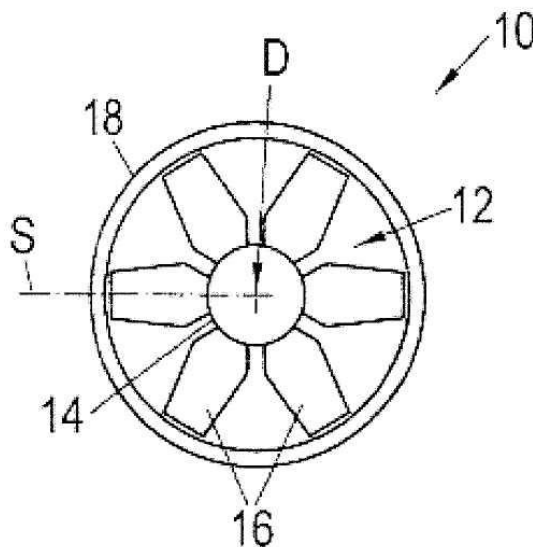
15 нагрівальний елемент (22) містить принаймні один нагрівальний дріт (30'), оболонка якого виконана переважно в формі металевого обплетення (51).

13. Вентиляторний пристрій принаймні за одним із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що

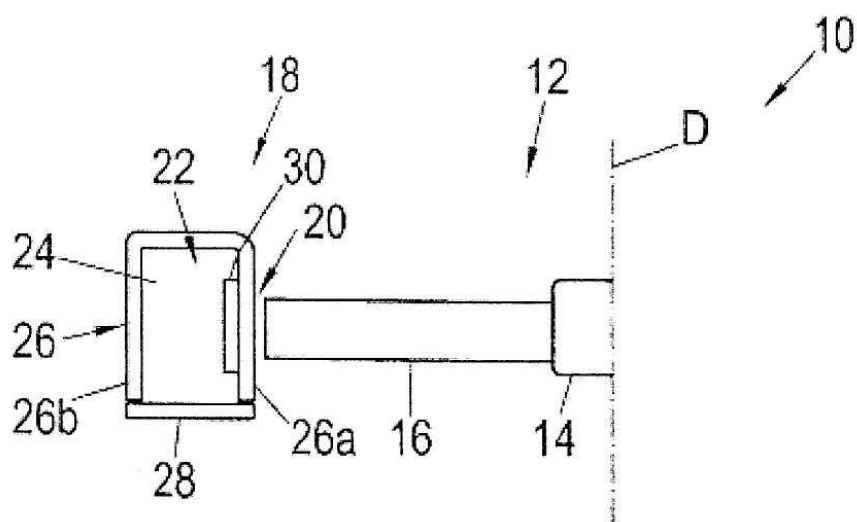
20 довжина нагрівального елемента (22) та/або теплопровідного елемента (32) в аксіальному напрямку паралельно осі обертання (D) робочого колеса (12) дорівнює або перевищує аксіальний розмір зовнішньої в радіальному напрямку ділянки робочого колеса (12).

14. Вентиляторний пристрій принаймні за одним із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що

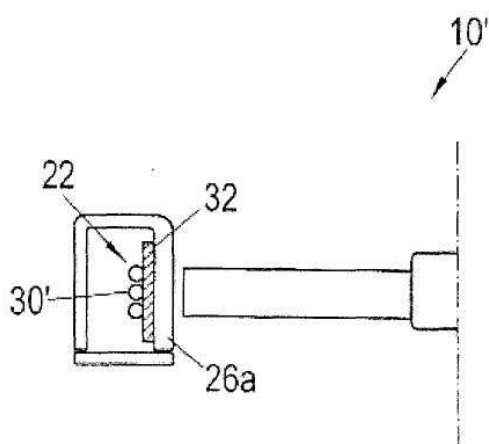
25 між нагрівальним елементом (22) і корпусом вентилятора (18) або теплопровідним елементом (32) і корпусом вентилятора (18), та/або нагрівальним елементом (22) і теплопровідним елементом (32) розміщено теплопровідну пасту, принаймні одну теплопровідну прокладку та/або теплопровідний клей.



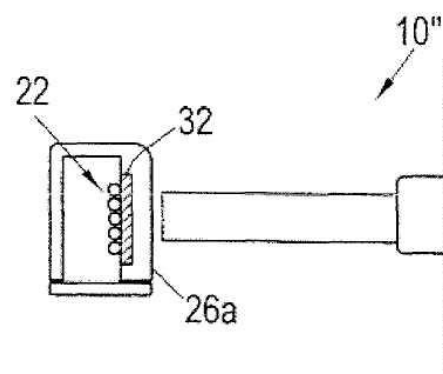
ФІГ. 1



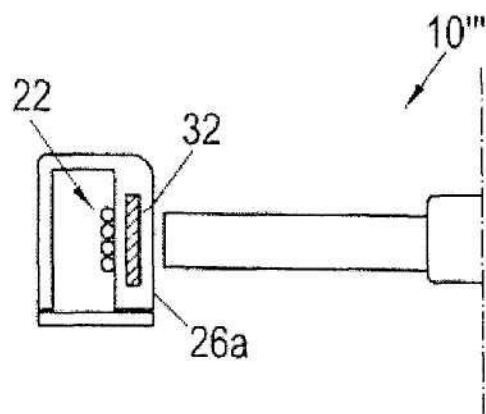
ФІГ. 2



ФІГ. 3



ФІГ. 4



ФІГ. 5

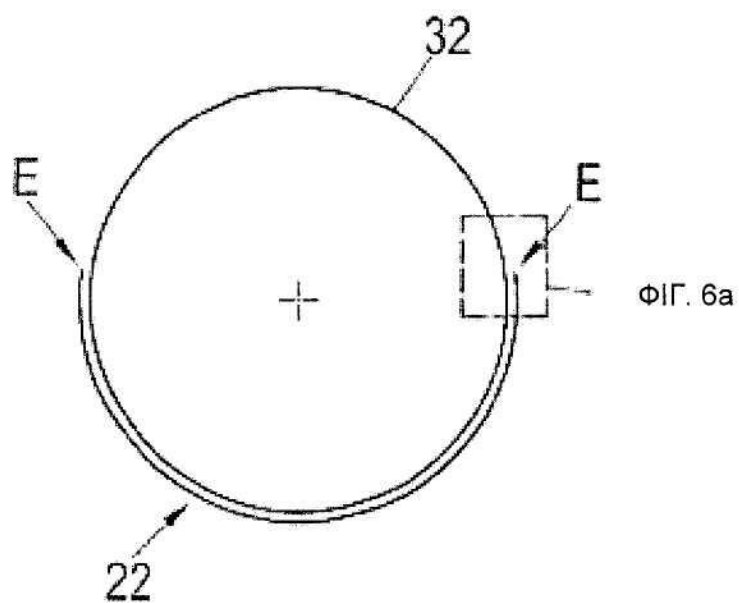


FIG. 6

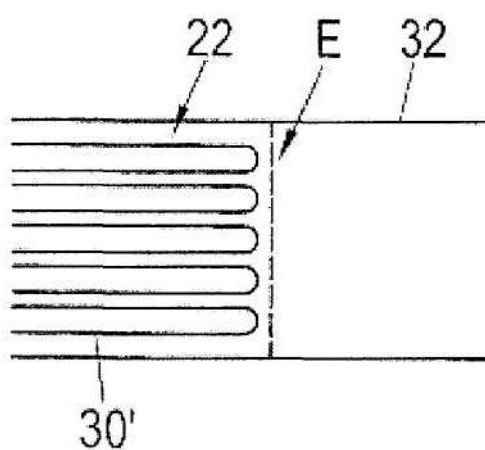


FIG. 6a

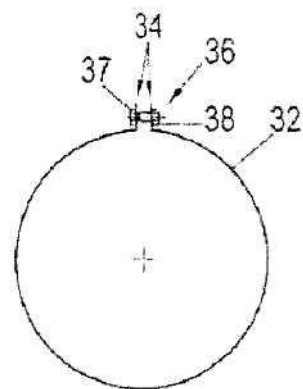


FIG. 7

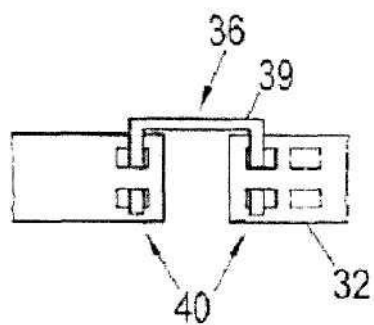


FIG. 8

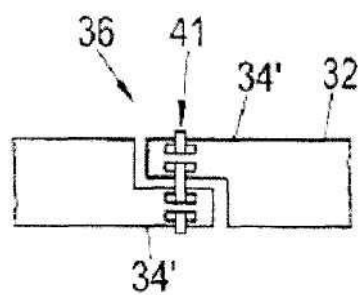
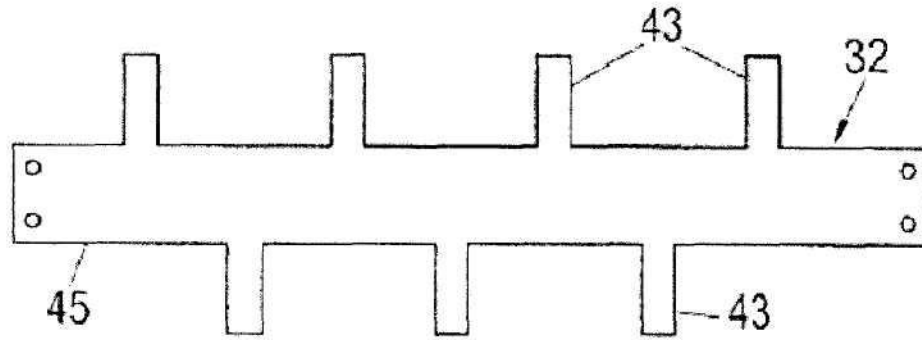
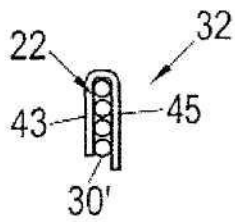


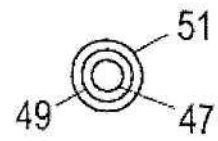
FIG. 9



ФІГ. 10



ФІГ. 11



ФІГ. 12

---

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

---

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