



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107239** (13) **C2**
(51) МПК (2014.01)
G01K 7/00
G01J 5/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2013 01407	(72) Винахідник(и):	Местон Роберт (US)
(22) Дата подання заявки:	07.07.2011	(73) Власник(и):	СВГ МЕНЕДЖМЕНТ КОРПОРЕЙШН, 7800 Walton Parkway, New Albany, OH 43054, United States of America (US)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	10.12.2014	(74) Представник:	Михайлюк Ганна Валентинівна, реєстр. №184
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	61/362,623, 13/178,077	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 2008/0224817 A1, 18.09.2008 US 2009/0296775 A1, 03.12.2009 US 2009/0120104 A1, 14.05.2009 US 5969639 A, 19.10.1999 US 2006/0149143 A1, 06.07.2006 UA 16544 A1, 29.08.1997 UA 66084 A, 15.04.2004 UA 73426 A, 15.07.2005
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	08.07.2010, 07.07.2011		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	US, US		
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.04.2013, Бюл.№ 8		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.12.2014, Бюл.№ 23		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/US2011/043188, 07.07.2011		

(54) ІНФРАЧЕРВОНИЙ ВИМІР ТЕМПЕРАТУРИ І ЙОГО СТАБІЛІЗАЦІЯ

(57) Реферат:

Представлено системи інфрачервоного (ІЧ) вимірювання і стабілізації температури і способи, що належать до цих систем. Даний винахід активно стабілізує температури об'єктів поблизу і на шляху між інфрачервоним (ІЧ) датчиком і цільовим об'єктом. Для регулювання потужності, подаваної на термоперетворювачі опору (RTD), використовується вимірювач і регулятор температури, що регулює силу струму (і потужність), подавану на RTD. У результаті температури об'єктів, видимих у ІЧ-діапазоні, можуть активно стабілізуватися при змінах, наприклад змінах у температурі навколишнього середовища, що приводить до ефективних і точних показань температури.

UA 107239 C2

[0001] Дана заявка заявляє пріоритет попередньої заявки на патент США №61/362623, озаглавленої "INFRARED TEMPERATURE MEASUREMENT AND STABILIZATION THEREOF" і поданої 8 липня 2010 р., а також заявляє пріоритет заявки, що знаходиться на розгляді, на патент США №13/178077, озаглавленої "INFRARED TEMPERATURE MEASUREMENT AND STABILIZATION THEREOF" і поданої 7 липня 2011 р. Вищезгадані заявки даним посиланням цілком включаються в даний опис.

ПЕРЕДУМОВИ

[0002] Інфрачервоні (ІЧ) датчики температури можуть спостерігати інфрачервоне випромінювання, що потім перетворюється в електричний сигнал і, у кінцевому рахунку, у показання температури. Спектр інфрачервоного випромінювання не може легко спостерігатися людиною без використання спеціально сконструйованого обладнання, що робить цей спектр видимим. Вимір інфрачервоних хвиль калібрується в мікронах і знаходиться в діапазоні від 0,7 мікрон до 1000 мікронів. В даний час інфрачервоні датчики температури можуть використовуватися для виміру температури практично будь-якої рухливої деталі або об'єкта, у тому числі багатьох з тих, котрі використовуються у транспортних засобах.

[0003] Одна з найбільш істотних конструкцій ІЧ-датчика температури складається з лінзи, що фокусує ІЧ-енергію на детекторі. Детектор може перетворювати обмірювану енергію в електричний сигнал, що може бути показаний в одиницях температури. Для перетворення обмірюваної енергії в температуру разом із зареєстрованою енергією використовується коефіцієнт випромінювання об'єкта. В даний час багато сучасних датчиків здатні пасивно компенсувати зміни температури оточення для того, щоб виконувати точний вимір цільового об'єкта.

[0004] Однієї з дуже корисних особливостей ІЧ-датчиків є їхня здатність вимірювати температуру, наприклад, без фізичного контакту. Така здатність до спостереження температури особливо корисна в тих ситуаціях, коли об'єкти знаходяться в русі, наприклад, в автотранспортних застосуваннях. На жаль, вплив навколишнього середовища на датчик вимагає установки захисних кожухів і т.п. для того, щоб захистити датчики від елементів оточення. Захисні кожухи і т.п. включають матеріали, що відрізняються по температурі і вносять вклад у послідовність перетворення ІЧ-енергії датчиком, що, у такий спосіб робить важким точне і ефективне вимірювання температури.

[0005] У тім, що стосується традиційних ІЧ-датчиків температури, коли ІЧ-датчик, наприклад, термобатарея, піддається впливу теплових умов, таких як широкий діапазон робочих температур, швидкість зміни температури або статичні температурні градієнти, в області або на шляху виміру часто виникають значні погрішності виміру. Будь який видимий у ІЧ-діапазоні об'єкт на шляху між сенсорним компонентом і ціллю виміру буде як доставляти енергію в датчик, так і блокувати частину теплової енергії, що випускається цільовим об'єктом, приводячи до неточного і неефективного виміру температури.

КОРОТКИЙ ОПИС ВИНАХОДУ

[0006] Нижче з метою забезпечення базового розуміння деяких особливостей винаходу представлений спрощений короткий опис винаходу. Цей короткий опис не є вичерпним оглядом винаходу. Він не призначений для ідентифікації ключових/критичних елементів винаходу або для встановлення меж обсягу винаходу. Його єдиною метою є представлення деяких концепцій винаходу в спрощеній формі в якості вступу до більш докладного опису, що буде представлено пізніше.

[0007] В одній з його особливостей, описаний і заявлений в даному документі винахід включає системи інфрачервоного (ІЧ) виміру температури і стабілізації, а також способи що відносяться до них. Винахід активний стабілізує температури об'єктів на шляху між ІЧ-датчиком і цільовим об'єктом. Для регулювання потужності термоперетворювачів опору (RTD) використовується вимірник і регулятор температури, що регулює таким чином струм (і потужність), подаваний на RTD. У результаті температури об'єктів, видимих у ІЧ-діапазоні, можуть бути активно стабілізовані стосовно змін, наприклад, до змін у температурах навколишнього середовища.

[0008] У тім, що стосується традиційних інфрачервоних (ІЧ) датчиків температури, коли ІЧ-датчик, наприклад, термобатарея, піддається впливу теплових умов, таких як широкий діапазон робочих температур, швидкість зміни температури або статичні температурні градієнти в області виміру, часто виникають значні погрішності виміру. Видимі в ІЧ-діапазоні об'єкти на шляху між сенсорним компонентом і ціллю виміру буде як доставляти енергію в датчик, так і блокувати частину теплової енергії, що випускається ціллю, що спостерігається. Відповідно до винаходу, проміжні середовища, такі як оптична лінза і захисне вікно, підтримуються в термічно стабілізованому стані, що, таким чином, дозволяє зробити їхні внески в енергію відомими і

точно скомпенсованими вимірювальною системою. Також за допомогою RTD можуть стабілізуватися й інші компоненти в області виміру, наприклад, корпус датчика, опорна пластина і т.д.

[0009] Відповідно, винахід може забезпечувати кінцевий час відгуку при зазначенні температури, що значно скорочується шляхом активної стабілізації ключових вимірювальних компонентів. Компенсація температури, у тому числі як сталої температури датчика, так і залежностей швидкості зміни, може значно скорочуватися або виключатися шляхом активної стабілізації ключових вимірювальних компонентів за допомогою RTD разом з компонентами і схемою регулювання температури.

[0010] В інших особливостях винахід пасивний стабілізує температури об'єктів на шляху між датчиком і цільовим об'єктом. У цих особливостях пасивна теплова стабілізація досягається через кондуктивний зв'язок датчика з оптикою.

[0011] Для досягнення вищезгаданих і зв'язаних з ними цілей деякі ілюстративні особливості винаходу описані в даному документі в зв'язку з нижченаведеним описом і прикладеними графічними матеріалами. Ці особливості, однак, служать ознаками лише деяких різних шляхів, якими можуть використовуватися принципи даного винаходу, і розглянутий винахід мається на увазі як такий, що включає всі зазначені особливості і їхні еквіваленти. Інші переваги й елементи новизни винаходу очевидні з нижченаведеного докладного опису винаходу при його розгляді поряд із графічними матеріалами.

КОРОТКИЙ ОПИС ГРАФІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

[0012] ФІГ. 1 ілюструє приклад системи інфрачервоного (ІЧ) датчика температури, здатної до стабілізації компонентів, згідно деяким з особливостей винаходу.

[0013] ФІГ. 2 ілюструє приклад виду знизу системи саморозігрівального датчика температури згідно деяким з особливостей винаходу.

[0014] ФІГ. 3 ілюструє приклад виду зверху що вниз системи саморозігрівального датчика температури згідно деяким з особливостей винаходу.

[0015] ФІГ. 4 ілюструє приклад принципової електричної схеми компонентів і схеми, що сприяє стабілізації температури, згідно деяким з особливостей винаходу.

[0016] ФІГ. 5 ілюструє приклад схеми послідовності процедур, що сприяють активній стабілізації температури відповідно до однієї з особливостей винаходу.

[0017] ФІГ. 6 ілюструє приклад блоку саморозігрівального ІЧ-датчика температури згідно деяким з особливостей винаходу.

[0018] ФІГ. 7 ілюструє приклад покомпонентного виду для приклада сенсорного блоку згідно деяким з особливостей винаходу.

[0019] ФІГ. 8 ілюструє приклад загального виду знизу приклада сенсорного блоку згідно деяким з особливостей винаходу.

[0020] ФІГ. 9 ілюструє приклад загального виду збоку приклада сенсорного блоку згідно деяким з особливостей винаходу.

[0021] ФІГ. 10 ілюструє приклад загального виду знизу нагору приклада сенсорного блоку згідно деяким з особливостей винаходу.

[0022] ФІГ. 11 ілюструє ще один приклад загального виду сенсорного блоку згідно деяким з особливостей винаходу.

[0023] ФІГ. 12 ілюструє приклад розміщення провідної мідної рамки згідно деяким з особливостей винаходу.

[0024] ФІГ. 13 ілюструє приклад загального виду збоку захисного кожуха і підстави схемної плати згідно деяким з особливостей винаходу.

[0025] ФІГ. 14 ілюструє приклад провідної мідної рамки згідно деяким з особливостей винаходу.

[0026] ФІГ. 15 ілюструє приклад склозаповнювачів, поміщених на проводи згідно деяким з особливостей винаходу.

[0027] ФІГ. 10 ілюструє приклад загального виду знизу нагору блоку згідно деяким з особливостей винаходу.

ДОКЛАДНИЙ ОПИС

[0028] Винахід буде описано нижче з відсиланням до графічних матеріалів, де всюди в даному документі для віднесення до подібних елементів використовуються подібні посилальні позиції. З метою роз'яснення, у нижченаведеному описі численні специфічні деталі викладаються з метою забезпечення ґрунтовного розуміння розглянутого винаходу. Однак може бути очевидно, що винахід може застосовуватися на практиці без цих специфічних деталей. В інших випадках, для того, щоб полегшити опис винаходу, добре відомі конструкції і пристрої показані у формі блок-схем.

[0029] Як буде більш докладно описуватися нижче, винахід розкриває стабілізацію критичних вимірювальних компонентів, а також інших об'єктів, "видимих" у системі інфрачервоного (ІЧ) виміру температури. Винахід здатний ефективно стабілізувати інтерференцію, викликану захисною кришкою або кожухом, а також іншими об'єктами "видимими" у ІЧ-діапазоні в тісній близькості від ІЧ-датчика. Як буде зрозуміло, тепловий ІЧ-вимір дуже сприйнятливий до стану і потоку теплової енергії як сенсорного елемента, так і "видимих" у ІЧ-діапазоні середовищ на (і поблизу від) шляху до цільового об'єкта. Активна стабілізація теплової енергії, або абсолютної температури цих компонентів системи є одним із принципів, що лежать в основі даного розкриття. Зазначена стабілізація температури підвищує точність і може виконуватися з ефективною швидкістю в порівнянні з традиційними системами ІЧ-датчиків.

[0030] З відсиланням, у першу чергу, до ФІГ. 1, ілюструється приклад системи 100 ІЧ-датчика температури, що здатна активно стабілізувати температури компонентів. Загалом, система 100 може включати захисний кожух 102 (наприклад, кришку з литої пластмаси), що містить виконане з нею заодно вікно або лінзу 104. Варто взяти до уваги, що лінза 104 (наприклад, прозоре вікно) дозволяє вимірювати ІЧ-енергію за допомогою ІЧ-датчика 106 температури (наприклад, термобатарей). Варто взяти до уваги, що це вікно може виготовлятися з того ж матеріалу, що і захисний кожух 102. Тому зміни в температурі вікна 104 будуть впливати на точність ІЧ-вимірів доти, поки його температура не буде стабілізована. Варто взяти до уваги, що вікно 104 часте може представляти 30—50 % енергії, що виявляється термобатарейою 106. Щонайменше, з цієї причини винахід має здатність стабілізувати температуру вікна 104 для того, щоб для збільшення точності сенсорного пристрою 106 можна було раціонально й ефективно виконати компенсацію. Як показано, датчик температури 106 оснащується оптикою 108, що також змінює температуру і впливає на робочі характеристики термобатарей 106.

[0031] Оскільки температура вікна 104 часто коливається в ході роботи, для стабілізації його температури і, таким чином, поліпшення робочих характеристик функціональної можливості ІЧ-спостереження температури передбачене теплове джерело. Крім того, оскільки вікно 104 найчастіше виготовляється з пластмаси, коливання температури є повільними, тому що пластмаса не є ефективним провідником тепла. Приклад провідної металевої рамки, оснащеної термоперетворювачами опору (RTD), буде більш докладно описаний нижче. Зазначений провідний метал осаджується на внутрішню сторону захисного кожуха 102 і може фокусувати тепло на вікні 104. Варто розуміти і брати до уваги, що інші особливості включають необов'язкові температурні направляючі засоби (наприклад, конусоподібне пристосування), що уловлює тепло з провідного джерела, оснащеного RTD, і направляють це тепло до вікна 104 і компонентів датчика 106. Іншими словами, у деяких аспектах і навколишньому середовищі, як описано в даному документі, теплові дії й ефективність можуть досягатися за допомогою низької провідності повітря, що знаходиться усередині захисного кожуха. Передбачаючи засоби каналування температури, наприклад, лійку (показана пунктирними лініями 110), тепло може полягати в межах внутрішнього простору конуса і, таким чином, підсилювати вплив стабілізації.

[0032] Варто взяти до уваги, що в сучасних або традиційних, способах виміру існують погрішності вимірювальної системи в кілька градусів. Для компенсації в різних інтервалах зміни температури вимагаються трудомісткі, тривалі і дорогі процеси калібрування. В інших способах були зроблені спроби пасивного регулювання температури проміжних середовищ з використанням ізолюючих і провідних матеріалів. На жаль, ці способи є складними й у результаті приводять до запізненого показанням температури. Крім того, пасивне регулювання температур проміжних середовищ часто призводить до погрішності або неточних показань. Варто взяти до уваги, що багато застосувань вимагають високої точності від ІЧ-вимірів температури. Системи активної стабілізації температури відповідно до розглянутого винаходу здатні забезпечувати таку точність.

[0033] Традиційно, при ІЧ-вимірюваннях температури допускаються вихідні погрішності. Крім того, оптична лінза АБО незахищений датчик, захищалися від елементів оточення шляхом перегляду через вузькі камери або довгі трубки. Крім того, відповідно до традиційних систем, бар'єри, що захищають від навколишнього середовища, усувалися, оскільки вони приводили до складності, що у результаті приводила до неточних показань. Для забезпечення точних показів пристрої тривалий час витримувались у навколишніх середовищах зі стабільною температурою.

[0034] Відповідно до традиційних систем, компенсація температури в даний час регулюється шляхом збору відгуків датчика в широкому інтервалі температур. Після цього показання уточнюється з використанням поправочних коефіцієнтів, унікальних для кожного датчика. Це і віднімає багато часу, і приводить до компромісної точності. Для уповільнення швидкостей зміни

і для розкладання на складові теплових градієнтів додаються великі кількості тепла. На жаль, цей підхід приводить до збільшення розміру пристрою і більш тривалому часу теплової реакції.

[0035] Вимірювальна система 100 по ФІГ. 1 здатна активно регулювати теплове оточення ключових компонентів ІЧ-вимірювальної системи. Нижче впливає короткий огляд можливостей стабілізації температури. Один зі способів сенсорної системи дозволяє датчику 106 приходити в теплову рівновагу незабаром після того, як стабілізується температура навколишнього середовища і теплових джерел. Для виконання цього способу термобатарейний датчик 106 робиться безпосередньо доступним для навколишнього середовища з мінімальним або цілком відсутнім захистом від агресивних або несприятливих зовнішніх умов. Така безпосередня приступність необхідна для того, щоб його температура йшла за температурою навколишнього середовища протягом прийнятної проміжку часу. На жаль, безпосередня приступність приведе до ушкодження і дії агресивних елементів на датчик.

[0036] Інший альтернативний спосіб використовує тепловий поділ теплових джерел, таких як електронні компоненти що розсіюють потужність, і, у той же час, збільшення пасивної теплопровідності між провідним захисним кожухом і теплопередачею навколишнього середовища. Варто зрозуміти, що традиційні виробники мають обмежені робочі характеристики в широкому інтервалі температур.

[0037] У цілому, ІЧ-система 100 згідно ФІГ. 1 здатна запропонувати підвищену точність за традиційні системи шляхом активної стабілізації температури. Крім того, при більш швидких часах відгуку можуть приводитися більш точні температури. Система 100 використовує спрощення, що у результаті приводить до зменшеного часу у відношенні процесу калібрування. Через ефективності пропонованих характерними ознаками, функціями і перевагами винаходу може бути знижена повна кінцева вартість. Крім того, датчик 106 і система 100 можуть мати більш широку базу для застосування. Таким чином, винахід передбачає багатоцільову систему, що може бути адаптована до широкого діапазону застосувань або додатків.

[0038] З відсиланням до ФІГ. 2 показаний приклад саморозігрівального датчика 200 температури. Позиція 202 ілюструє опорну пластину термобатарей згідно ФІГ. 1. RTD 204, здатний виявляти і генерувати тепло, може бути термічно прив'язаний до опорної пластини 202. Відповідно, на додаток до виміру теплової потужності, RTD 204 може також генерувати тепло і, таким чином, стабілізувати температуру опорної пластини 202 поряд з іншими компонентами системи. Показано отвори 206 для проводів, що забезпечують засоби, за допомогою яких проводу термобатарей можуть проходити через опорну пластину 202 до супутньої схеми.

[0039] ФІГ. 3 ілюструє вид зверху прикладу системи 300 стабілізації згідно деяким з особливостей винаходу. Загалом, система 300 включає захисний кожух 302, що містить лінзу 304 (або вікно), виконане на верхній поверхні захисного кожуха (302). У деяких особливостях вікно 304 виконується заодно з кожухом, однак в альтернативних конструкціях воно може являти собою окремий компонент. Як описано вище, захисний кожух 302 укладає в собі компоненти системи ІЧ-датчика (наприклад, системи 100 по ФІГ. 1).

[0040] Температура і температурне переміщення лінзи 304 (чи вікна) вносить шум у виявлення ІЧ-випромінювання системою, що в результаті приводить до неточних показань. Відповідно до цього, винахід передбачає стабілізацію температури лінзи 304. Власне кажучи, лінза 304 являє собою вікно 304, що пропускає ІЧ-випромінювання і обмежене металізованою мідною (Cu) рамкою 306. Рамка 306 розташована на внутрішній поверхні захисного кожуха 302 і здатна фокусувати тепло поблизу вікна 304. Незважаючи на те, що показано квадратну рамку, варто розуміти, що без відступу від сутності та/або обсягу даного винаходу можуть використовуватися й інші форми й осаджені покриття з провідного матеріалу (наприклад, міді), що фокусують тепло на вікні 304. Крім того, в альтернативних особливостях можуть використовуватися інші провідні метали, наприклад, платина, срібло і т.д. Для регулювання функціональної можливості саморозігріву відповідно до винаходу можуть передбачатися саморозігрівальні резистивні датчики температури 308 (наприклад, RTD). Варто розуміти, що RTD 308 здатні вимірювати і при необхідності доставляти теплову потужність для стабілізації температури. Незважаючи на те, що показано два RTD, інші особливості при необхідності можуть задіяти більшу або меншу кількість RTD без відступу від обсягу даного винаходу і прикладеної до даного документа формули винаходу.

[0041] ФІГ. 4 зображує приклад принципової електричної схеми 400 згідно деяким з особливостей даного винаходу. Як показано, саморозігрівальний датчик 402 температури (наприклад, RTD) може електрично зв'язуватися з компонентами виміру температури і регулювання температури, включеними в схему 404 терморегулювання. Відповідно до необхідного встановленого значення температури RTD 402 можуть вимірювати і регулювати температуру, змінюючи розсіювання потужності. Іншими словами, опір RTD 402 буде

представляти деяку температуру, а потужність, подавана на RTD 402, буде пропорційна квадратному кореню сили струму, що проходить через RTD 402. У дії, може вибиратися визначене встановлене значення температури (наприклад, 120 °F), за допомогою чого RTD можуть забезпечуватися необхідною величиною потужності так, щоб досягалася необхідна температура. У схемі 404 терморегулювання температура може вимірюватися так, як показано. Відповідно до цієї обмірюваної температури, регулятор температури може подавати на саморозігрівальний датчик 402 температури (RTD) потужність достатню для досягнення необхідної температури.

[0042] У такий спосіб регулятор температури може змінювати потужність, ґрунтуючись на поточній та/або необхідній температурі. Тому теплові втрати при активному регулюванні теплового оточення положення (положень) RTD можуть автоматично або активно компенсуватися. Варто розуміти, що зазначений процес регулювання температури також може використовуватися й у відношенні всіх RTD, передбачених у системах відповідно до винаходу, наприклад, RTD, з'єднаних із провідним металом усередині захисного кожуха, як буде описано нижче.

[0044] ФІГ. 5 ілюструє спосіб стабілізації компонентів у системі ІЧ-вимірювання температури згідно деяким з особливостей винаходу. Незважаючи на те, що з метою простоти роз'яснення один або кілька способів, показаних у даному документі, наприклад, у формі схеми послідовності дій, показані й описані як послідовності дій, варто розуміти і брати до уваги, що розглянутий винахід не обмежується таким порядком дій, оскільки, відповідно до винаходу, деякі дії можуть відбуватися в іншому порядку та/або одночасно з діями, що відрізняються від тих, котрі показані й описані в даному документі. Наприклад, фахівцям у даній області буде зрозуміле і прийнято в увагу те, що, в альтернативному варіанті, спосіб може бути представлений як послідовність взаємозалежних станів або подій, як, наприклад, діаграма станів. Крім того, для реалізації способу відповідно до винаходу можуть знадобитися не всі ілюстровані дії.

[0045] На етапі 502 може встановлюватися задане значення температури. Наприклад, у деяких особливостях, для того, щоб перевищити практично будь-які робочі умови зовнішнього середовища, може бути обране задане значення 120 °F. Як було описано вище, блок ІЧ-датчика може оснащуватися декількома RTD для того, щоб активно стабілізувати температури компонентів. Наприклад провідна рамка може оснащуватися RTD так, щоб вона фокусувала тепло на провідному вікні в захисному кожусі. Аналогічно, RTD може з'єднуватися з опорною пластиною термобатареї і забезпечувати стабілізацію температури.

[0046] На етапі 504 за допомогою RTD може вимірюватися температура. Варто зрозуміти, що RTD, використовувані в зв'язку з винаходом, можуть як вимірювати температуру, так і при необхідності доставляти тепло. На етапі 506 приймається рішення про те, чи відповідає обмірювана температура необхідному заданому значенню температури. Якщо відповідає, то спосіб повертається на етап 504 для виміру температури.

[0047] Якщо на етапі 506 температура не відповідає, то на етапі 508 може регулюватися потужність, подавана на RTD. Таким чином, на етапі 510 може регулюватися (наприклад, підвищуватися) вироблення температури RTD. Варто взяти до уваги, що підвищення температури може ефективно регулювати та/або стабілізувати видимі в ІЧ-діапазоні компоненти, що знаходяться усередині захисного кожуха і на шляху до цільового об'єкта ІЧ-вимірювання.

[0048] З відсиланням до ФІГ. 6 ілюструється приклад блоку 600 саморозігрівального датчика температури відповідно до винаходу. Як показано в прикладі по ФІГ. 6, захисний кожух 602 містить в собі термобатарею або датчик 604. Наприклад, захисний кожух 602 укриває захищає або охороняє датчик 604 від впливів навколишнього середовища. Передбачається схемна плата 606, на якій може монтуватися датчик 604. Варто зрозуміти і взяти до уваги, що схема може розташовуватися на платі для того, щоб керувати датчиком 604 з метою виміру температури і регулювання теплової стабілізації за допомогою RTD, як описується в даному документі. Відповідно до ілюстрації, схемна плата 606 має форму, що відповідає захисному кожуху 602. Металізована рамка 608 може забезпечуватися й оснащуватися RTD, що сприяють функціональній можливості саморозігріву відповідно до винаходу.

[0049] ФІГ. 7 ілюструє покомпонентний вид (і вид у зборі) сенсорного блоку 700 відповідно до винаходу. Відповідно до ілюстрації, блок 700 може включати захисний кожух 702, що містить в собі компоненти датчика. У деяких особливостях захисний кожух може виготовлятися практично з будь-якої пластмаси або придатного твердого матеріалу.

[0050] Захисний кожух 702 захищає корпус 704 датчика, наприклад, від впливів навколишнього середовища. Корпус 704 датчика може виготовлятися з нержавіючої сталі або

практично будь-якого іншого придатного твердого матеріалу. Як проілюстровано на ФІГ. 1, обговореній вище, оптична лінза 706 датчика може встановлюватися над корпусом 704 датчика. Лінза 706 є прозорою і може виготовлятися з силікону або іншого придатного прозорого або напівпрозорого матеріалу.

[0051] Опорна пластина 708 розташовується на кінці корпусу 704 датчика, протилежному лінзі 706. У деяких випадках опорна пластина 708 виготовляється з нержавіючої сталі. Однак варто зрозуміти і взяти до уваги, що без відступу від сутності та/або обсягу винаходу і прикладеної до даного документа формули винаходу може бути використаний практично будь-який придатний матеріал. Термоперетворювач опору (RTD) 710 може монтуватися або термічно прив'язуватися під опорною пластиною 708, і, таким чином, стабілізація температури компонентів (наприклад, 708, 706, 704) може виконуватися за допомогою RTD 710. У деяких особливостях RTD може являти собою керамічний RTD.

[0052] RTD відповідно до винаходу придатні для використання в режимі, що здатний одночасно вимірювати температуру і доставляти тепло. Таким чином, єдиний такий компонент (наприклад, RTD) здатний функціонально вимірювати температуру і, у той же час, виконувати роботу з стабілізації температур інших компонентів, "видимих" у ІЧ-діапазоні (наприклад, корпусу, опорної пластини, оптичної лінзи, вікна захисного кожуха і т.д.). RTD можуть регулюватися схемою, що сприяє підтримці визначеної температури, чи заданого значення (наприклад, 120 °F).

[0053] Відповідно, з метою підтримки необхідної температури схема може регулювати потужність, подавану на RTD. Незважаючи на те, що в даному документі описані конкретні температури і джерела потужності, функції і переваги даного винаходу можуть використовуватися для підтримки практично будь-якої необхідної температури шляхом подачі потужності або ватності при необхідності. Варто взяти до уваги, що стабілізація температури "критичних компонентів" підвищує точність і поліпшує робочі характеристики функціональної можливості ІЧ-вимірювання температури.

[0054] Як показано, в отвори опорної пластини 708 можуть вноситися склозаповнювачі 712. Склозаповнювачі можуть сприяти герметичному ущільненню винаходу на додаток до ущільнення захисного кожуха 702, змонтованого на схемній платі 718. При виготовленні через склозаповнювачі в опорну пластину 708 можуть уставлятися проводи 714, наприклад, мідні проводи. У деяких варіантах здійснення винаходу може передбачатися траса 716, наприклад, мідна траса. Схемна плата 718 може міститися на відкритий кінець захисного кожуха 702 для того, щоб укладати в нього компоненти датчика. Варто взяти до уваги, що схемна плата 718 може мати форму, що відповідає відкритому кінцю захисного кожуха 702. В інших особливостях для того, щоб забезпечити належне герметичне ущільнення, може передбачатися канавка, що за формою відповідає відкритому кінцю захисного кожуха 702.

[0055] Також у захисний кожух 702 укладена металізована рамка 720, наприклад, мідна рамка. Мідна рамка 720 може оснащуватися RTD 722. В одній з особливостей RTD являють собою керамічні перетворювачі. У той час, як RTD 710 можуть вимірювати температуру і забезпечувати теплом область опорної пластини 708, RTD 722, як показано, можуть забезпечувати теплом вікно захисного кожуха. Варто взяти до уваги, що RTD 722 можуть забезпечувати теплом металізовану рамку, що може проводити тепло навколо вікна. Фокусуючи тепло на вікні, можна рівномірно стабілізувати температуру, сприяючи функціональній можливості ІЧ-вимірювання температури.

[0056] ФІГ. 8 являє собою загальний вид знизу приклада сенсорного блоку 800 згідно деяким з особливостей даного винаходу. Як показано, сенсорний блок 800 може включати захисний кожух 802, схемну плату 804 і RTD 806. Крім того, для сприяння електричному з'єднанню при необхідності передбачаються мідні проводи 808.

[0057] З відсиланням до ФІГ. 9 показаний загальний вид приклада сенсорного блоку 900. Відповідно до ілюстрації, захисний кожух 902 може оснащуватися зверху напівпрозорим вікном 904 так, щоб енергія ІЧ-випромінювання могла захоплюватися датчиком або термобатареєю. Нижня частина захисного кожуха 902 відкрита для того, щоб можна було вставити компоненти датчика так, як це описано вище у відношенні ФІГ. 7. Крім того, відкритий кінець захисного кожуха 902 може бути сконфігурований для стикування зі схемною платою 906, наприклад, що передбачає водонепроникне або герметичне ущільнення. Варто зрозуміти, що при необхідності для сприяння або поліпшення функціональної можливості ущільнення можуть передбачатися прокладки.

[0058] ФІГ. 10 ілюструє загальний вид зверху вниз приклада сенсорного блоку 1000 згідно деяким з особливостей. З даної точки спостереження видні склозаповнювачі 1002. Іншими

словами, кожний із проводів 1004 при вставці в схемну плату 1006 проходить через склозаповнювач 1002.

[0059] ФІГ. 11 являє собою ще один загальний вид блоку 1100 згідно деяким з особливостей. Як показано, сенсорний компонент 1102 може розташовуватися в центрі схемної плати 1104. В інших особливостях сенсорний компонент 1102 може монтуватися на глухій муфті, що не включає схему. У таких альтернативних особливостях схема може розміщатися дистанційно від термобатареї. Варто брати до уваги, що ця ілюстрація є ілюстративною і не призначена для обмеження альтернативних особливостей винаходу.

[0060] ФІГ. 12 ілюструє приклад розміщення мідної рамки 1202 усередині закритої лицьової поверхні захисного кожуха 1204. Іншими словами, металева, наприклад, мідна, рамка 1202 полягає усередині захисного корпусу 1204 разом з іншими компонентами датчика, як більш докладно описано вище. Крім того, металева рамка 1202 може, як показано, оснащуватися RTD 1206. Ці RTD 1206 можуть надавати інформацію, необхідну для стабілізації температури відповідно до характерних ознак, функцій і переваг даного винаходу. Крім того, RTD 1206 при необхідності стабілізує впливу можуть забезпечувати тепло.

[0061] ФІГ. 13—16 показані відповідно до однієї з окремих особливостей винаходу. Незважаючи на те, що розкриваються значення питомої теплоємності і провідності, варто розуміти, що ці значення і параметри представляються для перспективи і ніяким чином не обмежують даний винахід.

[0062] З відсиланням, у першу чергу, до блоку 1300 згідно ФІГ. 13, захисний корпус 1302, наприклад, пластмасовий, може мати питому теплоємність $2200 \text{ Дж}/(\text{кг} \times \text{K})$ і провідність $0,5 \text{ Вт}/(\text{м} \times \text{K})/(\text{м} \times \text{K})$. Схемна плата 1304 може мати питому теплоємність $1200 \text{ Дж}/(\text{кг} \times \text{K})$ і провідність $0,23 \text{ Вт}/(\text{м} \times \text{K})$.

[0063] Мідна рамка 1400 по ФІГ. 14 може мати питому теплоємність $385 \text{ Дж}/(\text{кг} \times \text{K})$ і провідність $398 \text{ Вт}/(\text{м} \times \text{K})$. Склозаповнювачі 1502 по ФІГ. 15 можуть мати провідність $0,836 \text{ Вт}/(\text{м} \times \text{K})$.

[0064] Нарешті, як показано на ФІГ. 16, корпус 1602 датчика, наприклад, сталевий корпус, може мати питому теплоємність $477 \text{ Дж}/(\text{кг} \times \text{K})$. У деяких особливостях корпус 1602 датчика також може мати провідність $16,7 \text{ Вт}/(\text{м} \times \text{K})$. Відповідна корпусу 1602 датчика опорна пластина 1604, наприклад, сталева, може мати питому теплоємність $477 \text{ Дж}/(\text{кг} \times \text{K})$ і провідність $16,7 \text{ Вт}/(\text{м} \times \text{K})$. Проводи 1606, наприклад, мідні проводи, можуть мати питому теплоємність $385 \text{ Дж}/(\text{кг} \times \text{K})$ і провідність $398 \text{ Вт}/(\text{м} \times \text{K})$.

[0065] Варто розуміти, що, відповідно до винаходу, теплопередача відбувається за допомогою провідності в компоненті і там, де два компоненти входять у контакт. Зовнішня поверхня захисного кожуха може переносити тепло шляхом конвекції з температурою навколишнього середовища. Внутрішня поверхня захисного кожуха і зовнішні поверхні інших компонентів усередині захисного кожуха (наприклад, корпус датчика) будуть переносити тепло шляхом конвекції зв'язаного повітря, тобто повітря, захопленого усередину захисного кожуха. У деяких варіантах здійснення винаходу використовується коефіцієнт конвективної теплопередачі, рівний $7,9 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{K})$.

[0066] Відповідно до вищезгаданих теплоємностей, потужність джерела живлення на кожному RTD була обумовлена як рівна $0,196 \text{ Вт}$. Температура навколишнього середовища зафіксована рівної -20°C . При іспиті для кожного RTD застосовувалося джерело живлення потужністю $0,196 \text{ Вт}$. RTD на мідній рамці досягали температури приблизно 120°F . Температура на RTD поблизу від опорної пластини для зазначеної потужності складала 101°F . Варто зрозуміти, що така величина стабілізації достатня для того, щоб забезпечити виконання ефективних і точних ІЧ-вимірювань температури. Іншими словами, для того, щоб використовувати стабілізовану температуру компонентів у ІЧ-енергії для перетворень температури, може передбачатися регулююча схема. У результаті з'являються впливи "видимих" у ІЧ-діапазоні компонентів.

[0067] Незважаючи на те, що в даному документі розкрита і докладне описана активна стабілізація, варто розуміти, що варіанти здійснення пасивної (або комбінацій активної і пасивної) стабілізації повинні передбачатися і включатися в обсяг розкриття і прикладеної до даного документа формули винаходу. Наприклад, у пасивному варіанті здійснення винаходу компоненти датчика (датчиків) можуть термічно зв'язуватися з оптикою з метою досягнення пасивної стабілізації. Іншими словами, кришка (наприклад така що включає оптику) може металізуватися з використанням провідного матеріалу (наприклад, міді). У даному випадку, для стабілізації температури (температур) може використовуватися пасивна провідність теплових властивостей за допомогою провідного матеріалу так, як це описано в даному документі.

[0068] Те, що описано вище, включає приклади винаходу. Зрозуміло, з метою опису розглянутого винаходу неможливо описати кожну з можливих комбінацій компонентів або

способів, але середні фахівці в даній області повинні визнати, що можливо безліч додаткових комбінацій і змін відповідно до винаходу. Відповідно, винахід призначений для охоплення всіх подібних змін, модифікацій і варіантів, що підпадають під сутність і обсяг прикладеної формули винаходу. Крім того, у випадках, коли або в докладному описі, або у формулі винаходу використовується термін "включає", цей термін передбачається як включаючий так само, як термін "містить" передбачається як "такий що містить" при використанні в якості перехідного слова у формулі винаходу.

10

15

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 5 1. Система інфрачервоного (ІЧ) вимірювання температури, що містить:
ІЧ-датчик температури, що містить захисний кожух;
захисний кожух, що має відкритий кінець і закритий кінець, де захисний кожух містить ІЧ-датчик температури;
металеву рамку, розташовану на внутрішній частині закритого кінця захисного кожуха, де
- 10 металева рамка оточує проникне вікно в закритому кінці захисного кожуха;
ряд термоперетворювачів опору (RTD), термічно прив'язаних до металевої рамки, де ряд RTD вимірює і генерує тепло; і
регулюючу схему, що активно стабілізує температуру проникного вікна шляхом регулювання температури кожного RTD з ряду RTD у залежності від тепла, вимірюваного за допомогою
- 15 одного чи декількох RTD.
2. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що також містить додатковий RTD, термічно прив'язаний до опорної пластини ІЧ-датчика температури, де генерування тепла за допомогою додаткового RTD активно регулюється регулюючою схемою, і де генерування тепла активно стабілізує температуру опорної пластини.
- 20 3. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що також містить ІЧ-датчик, розташований на схемній платі, де схемна плата герметично ущільнює відкритий кінець захисного кожуха.
4. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що регулююча схема генерує потужність, значною мірою, рівну 0,196 Вт, і стабілізує температуру при, значною мірою, 120 °F.
5. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що регулююча схема активно стабілізує температуру
- 25 металевої рамки, ряду RTD і ІЧ-датчика температури.
6. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що захисний кожух має циліндричну форму.
7. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що захисний кожух є пластмасовим.
8. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що металева рамка являє собою мідну рамку.
9. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що ІЧ-датчик температури також включає оптичну
- 30 лінзу, змонтовану на одному з кінців корпусу, і опорну пластину, змонтовану на іншому кінці корпусу, де опорна пластина включає додатковий RTD, що стабілізує температуру кожного з компонентів ІЧ-датчика за допомогою регулюючої схеми.
10. Система за п. 8, яка **відрізняється** тим, що оптична лінза являє собою термічно стабільну лінзу.
- 35 11. Система за п. 8, яка **відрізняється** тим, що також містить склозаповнювачі, які герметично ущільнюють кожний із проводів, що проходять через опорну пластину ІЧ-датчика температури.
12. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що також містить засоби каналування температури, що направляють тепло від металевої рамки до опорної пластини ІЧ-датчика температури.
13. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що кожен RTD з ряду RTD являє собою керамічний
- 40 RTD.
14. Спосіб стабілізації температури в блоці ІЧ-вимірювання температури, який **відрізняється** тим, що включає етапи, на яких:
вибирають задане значення температури;
вимірюють поточну температуру ряду RTD щодо заданого значення температури; і,
- 45 якщо поточна температура одного RTD з ряду RTD не відповідає заданому значенню, активно регулюють потужність, подавану на один RTD з ряду RTD; і регулюють вироблення тепла одним RTD з ряду RTD у залежності від поточної температури щодо заданого значення.
15. Спосіб за п. 14, який **відрізняється** тим, що також включає етап, на якому осаджують металеву рамку навколо проникного вікна захисного кожуха, і здійснюють теплову прив'язку
- 50 ряду RTD до металевої рамки.
16. Спосіб за п. 15, який **відрізняється** тим, що також включає етап, на якому здійснюють теплову прив'язку додаткового RTD до опорної пластини ІЧ-датчика температури.
17. Спосіб за п. 15, який **відрізняється** тим, що також включає етап, на якому здійснюють каналування тепла від металевої рамки до оптичної лінзи ІЧ-датчика температури.
- 55 18. Система, що сприяє активному регулюванню температури в системі ІЧ-вимірювання, що містить:
засоби вимірювання поточної температури усередині захисного кожуха, що укладає в собі ІЧ-датчик температури, де ІЧ-датчик містить корпус датчика;
засоби регулювання поточної температури на основі попередньо вибраного заданого значення
- 60 температури.

19. Система за п. 18, яка **відрізняється** тим, що засоби вимірювання поточної температури являють собою ряд RTD.

20. Система за п. 18, яка **відрізняється** тим, що засоби регулювання поточної температури являють собою схему активного регулювання, яка регулює потужність, що проходить через
5 кожен RTD з ряду RTD, де регулювання потужності збільшує теплоту, генеровану кожним RTD з ряду RTD, або являють собою засоби пасивної теплової стабілізації.

21. Система інфрачервоного (ІЧ) вимірювання температури, що містить:

захисний кожух, що має відкритий кінець і закритий кінець, ІЧ-датчик температури, що містить
10 кожух датчика, в якому розміщений ІЧ-елемент, де в захисному кожуху розміщені ІЧ-датчик температури і кожух датчика, де захисний кожух являє собою пластикову кришку, що захищає кожух датчика від одного чи кількох фактора(ів) навколишнього середовища;

металеву рамку, розташовану на внутрішній частині закритого кінця захисного кожуха, де металева рамка оточує проникне вікно в закритому кінці захисного кожуха; де металева рамка забезпечує стійку температуру навколо проникного вікна;

15 ряд термоперетворювачів опору (RTD), термічно прив'язаних до металевої рамки, де ряд RTD водночас вимірює і генерує тепло; а також активно стабілізує температуру проникного вікна; і регулюючу схему, що активно стабілізує температуру проникного вікна шляхом регулювання температури кожного RTD з ряду RTD для підтримки заданої температури за допомогою одного чи декількох RTD, регулюючи струм і розсіювання потужності на ряду RTD під час оцінки
20 вимірювання температури.

22. Система за п. 21, яка **відрізняється** тим, що також містить додатковий RTD, термічно прив'язаний до опорної пластини ІЧ-елемента, де генерування тепла за допомогою додаткового RTD активно регулюється регулюючою схемою, і де генерування тепла активно стабілізує температуру опорної пластини.

25

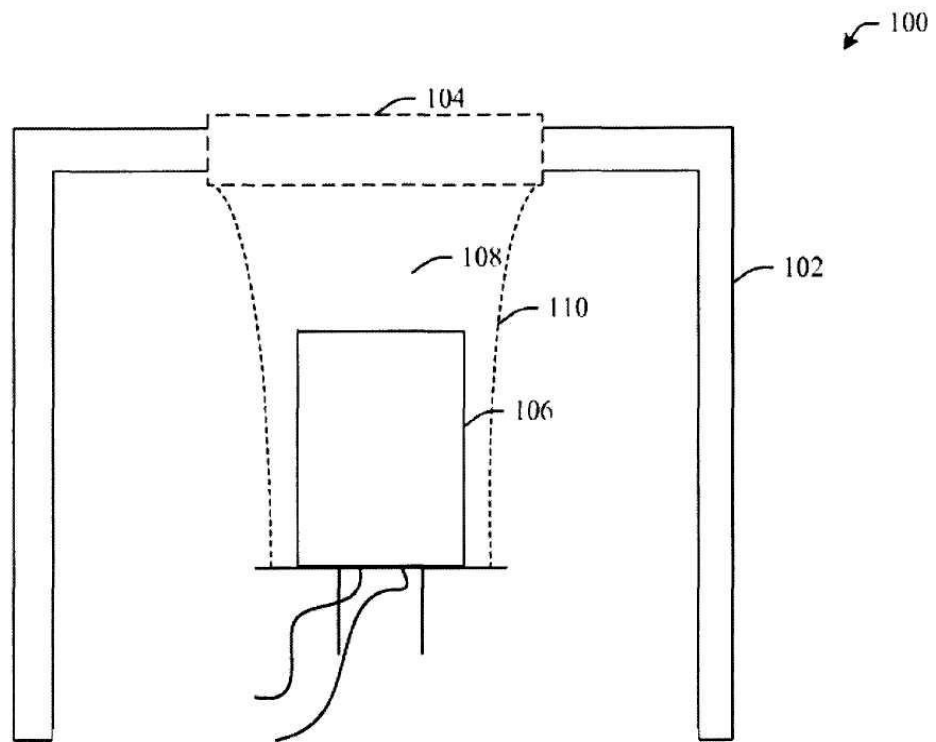


Fig. 1

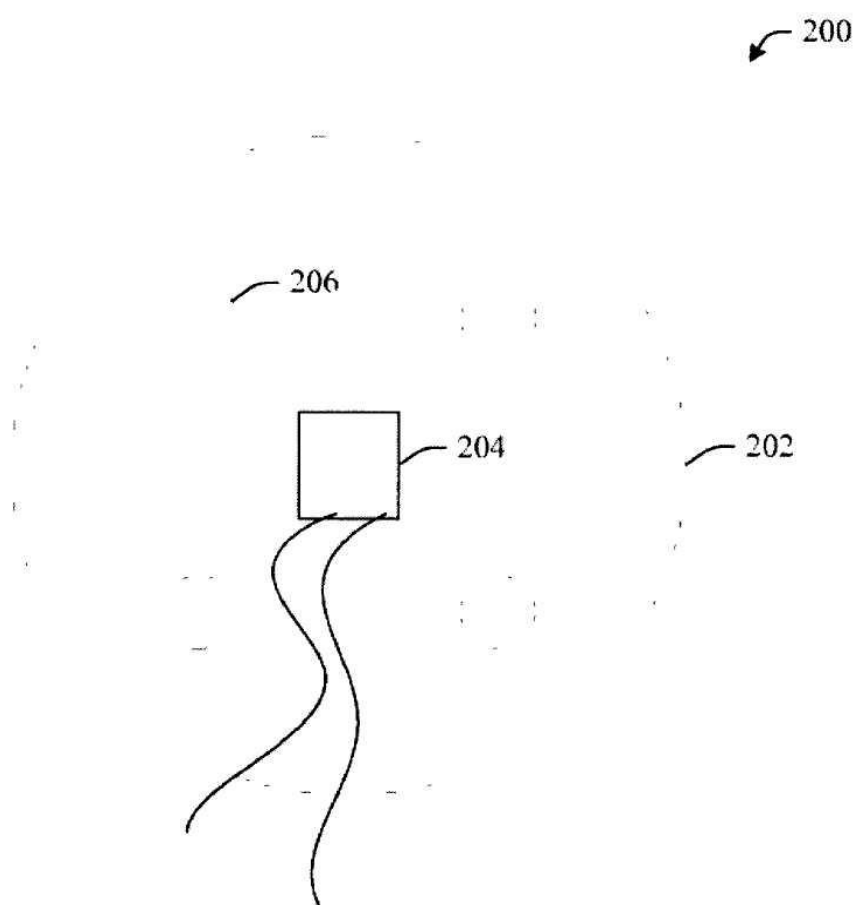


Fig. 2

300

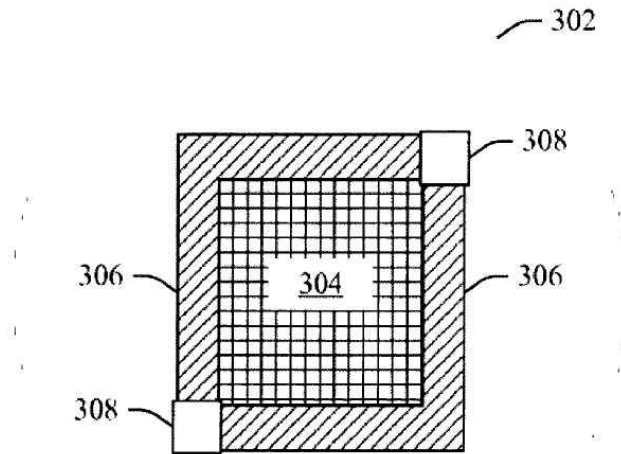
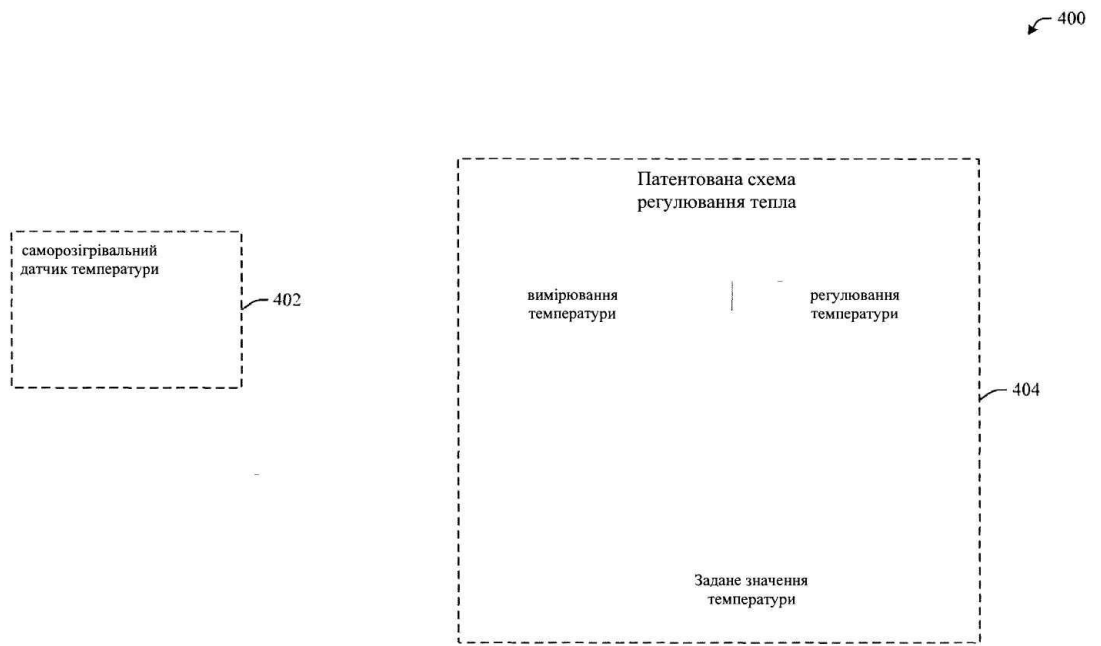


Fig. 3



Фиг. 4

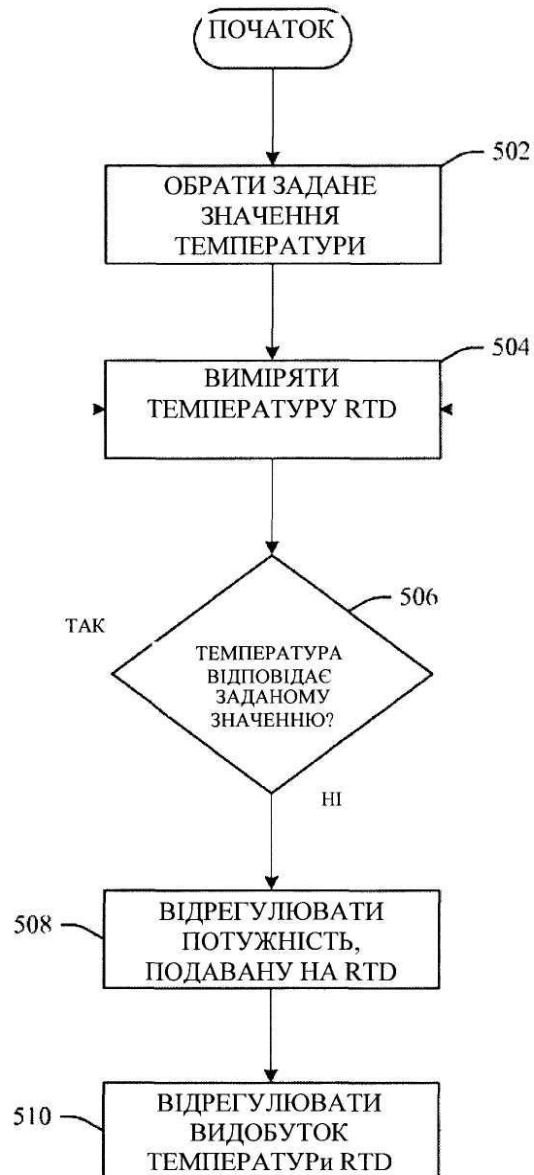


Fig. 5

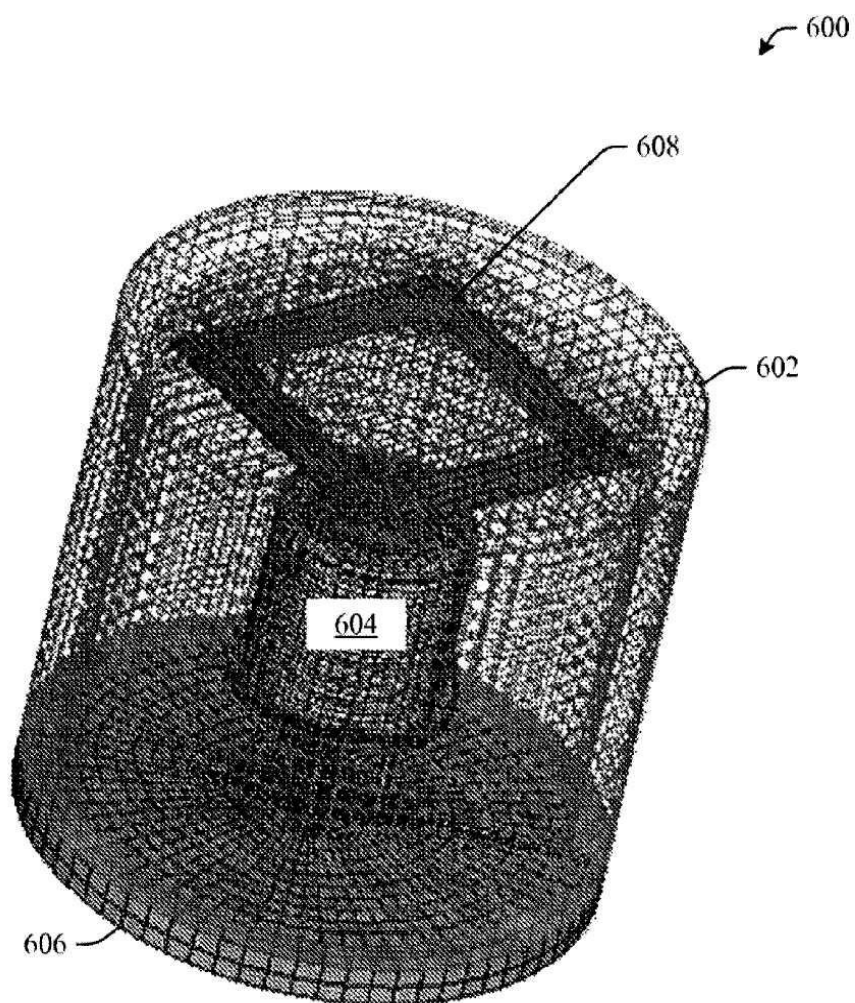


Fig. 6

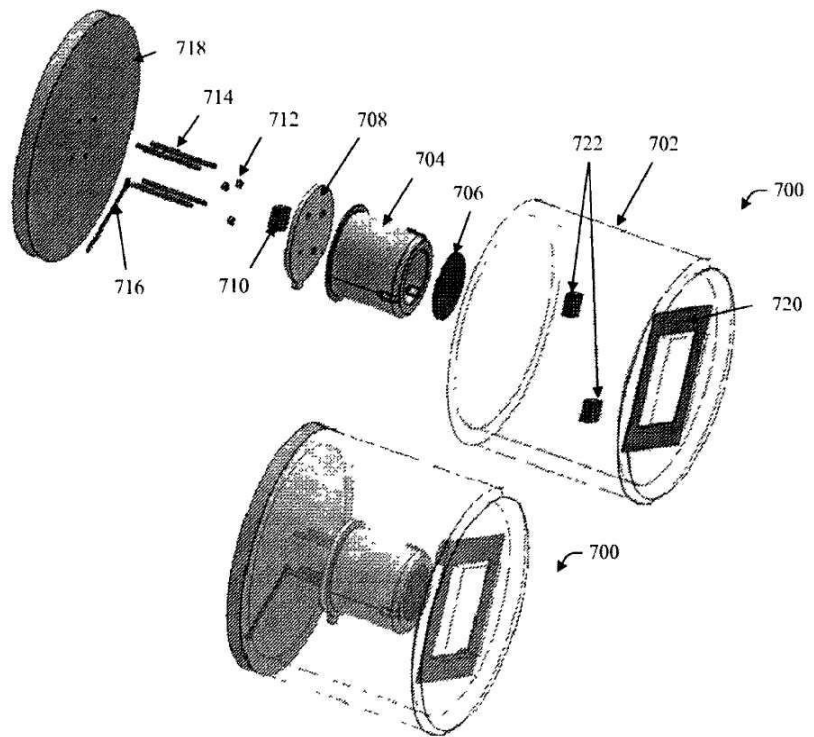


Fig. 7

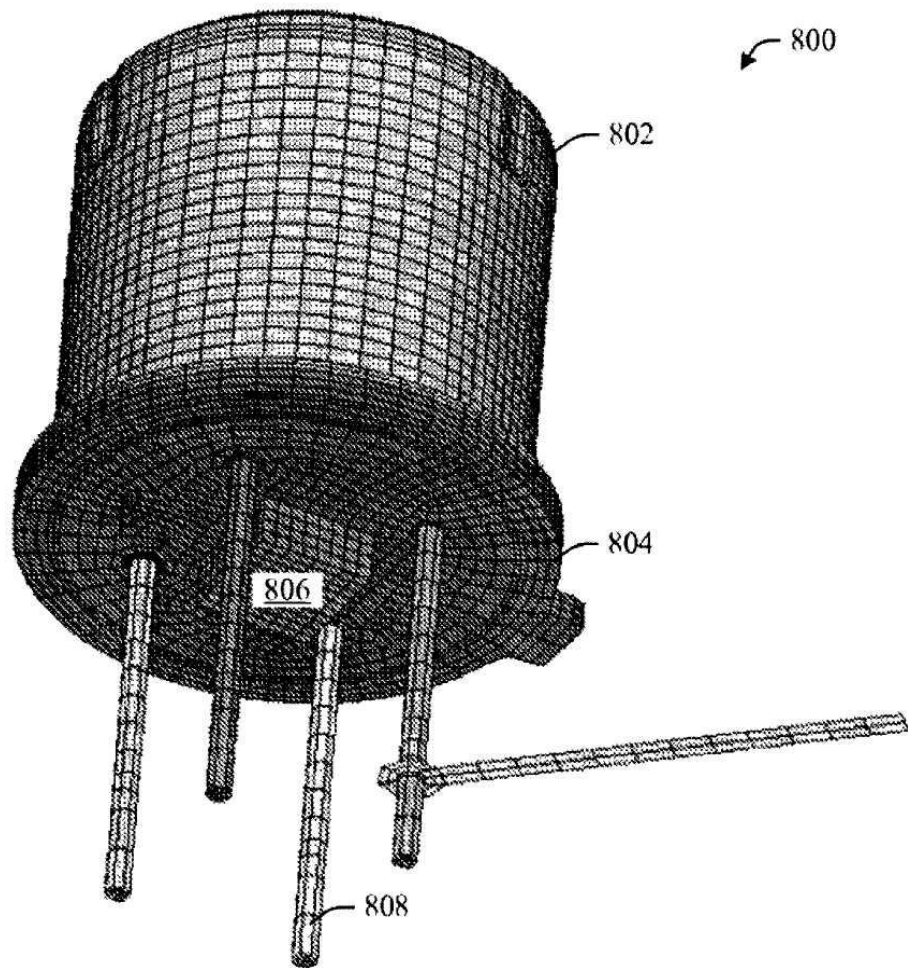


Fig. 8

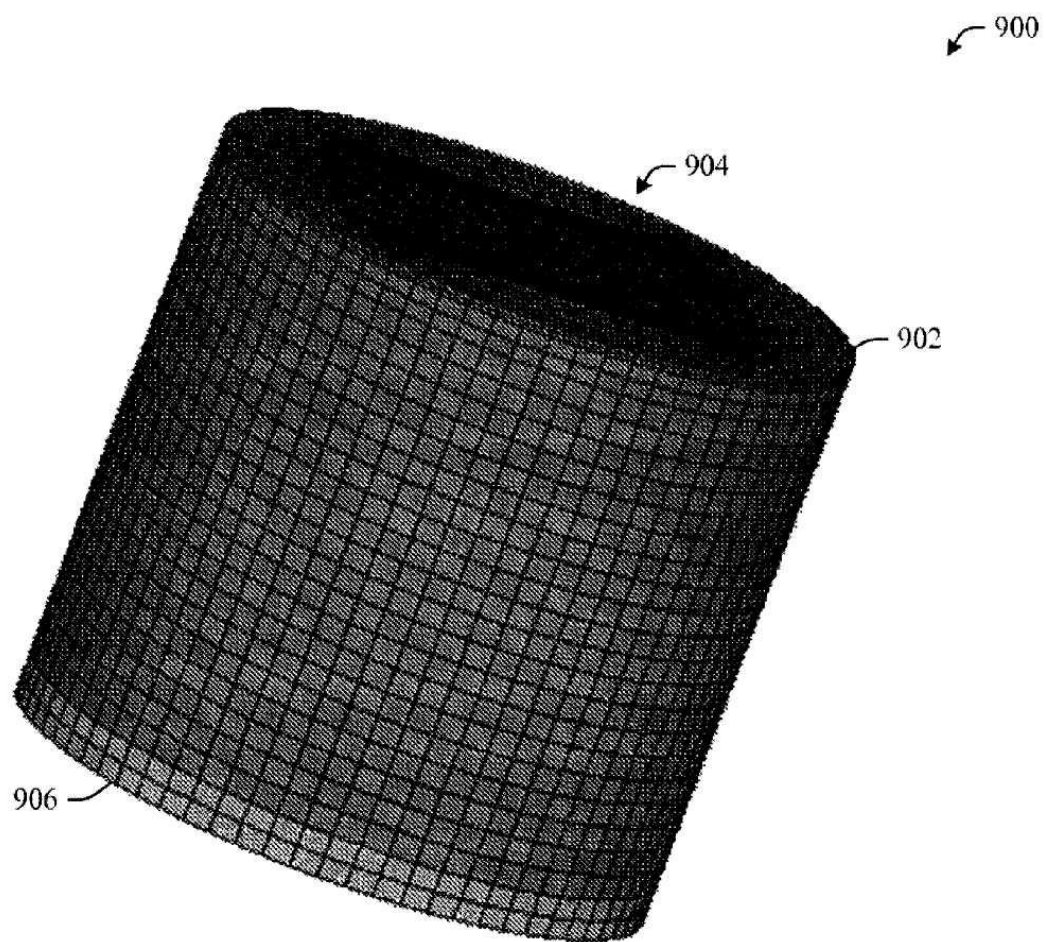


FIG. 9

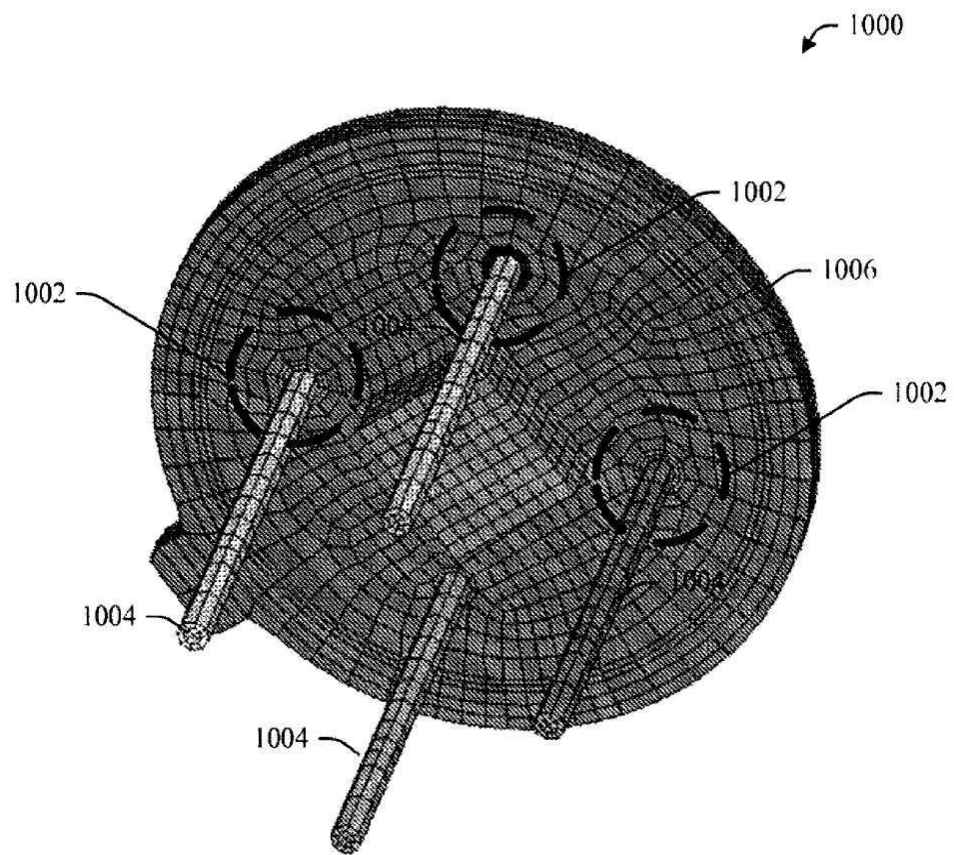


Fig. 10

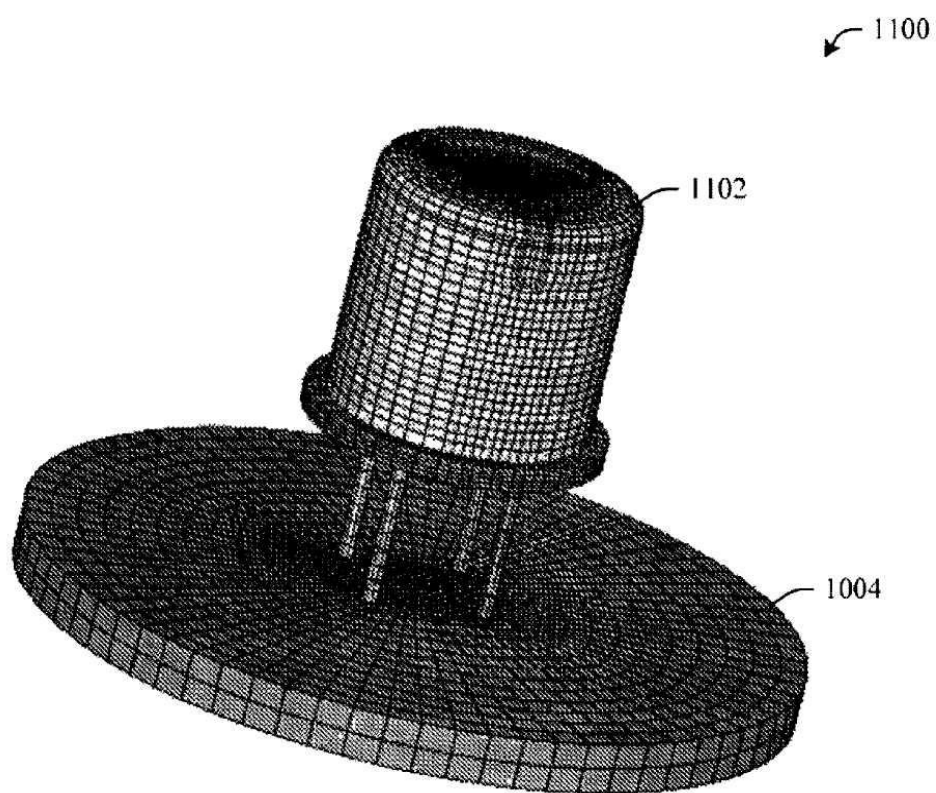


Fig. 11

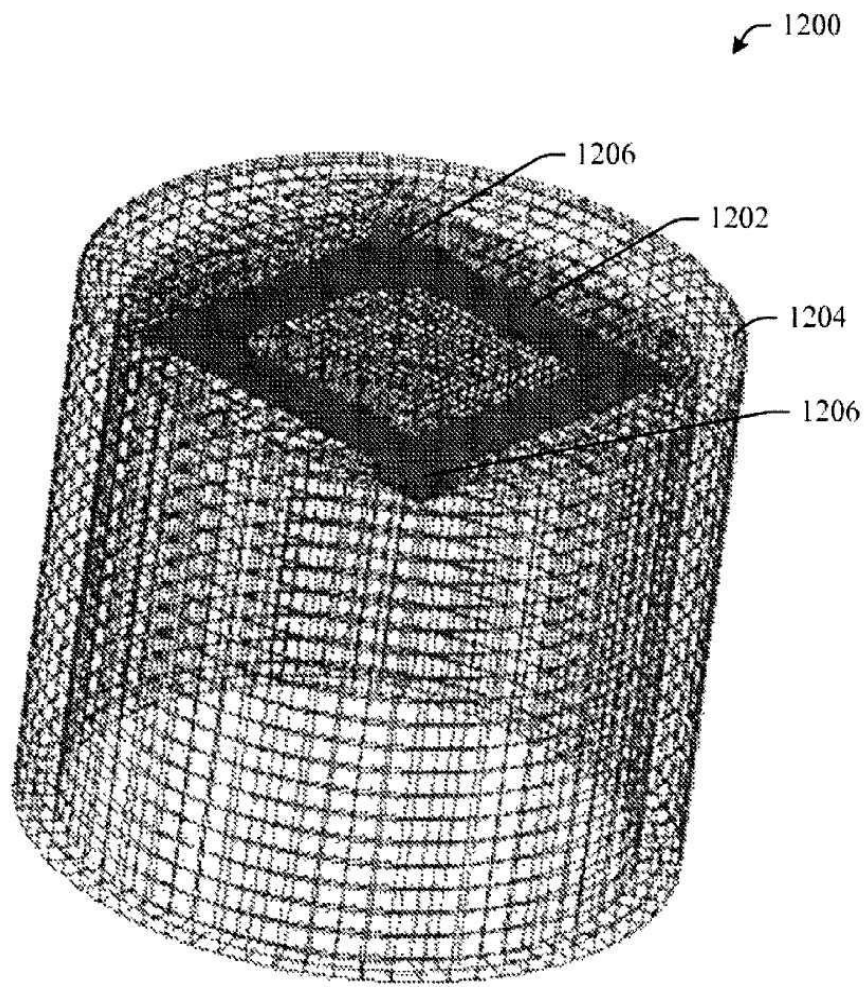


Fig. 12

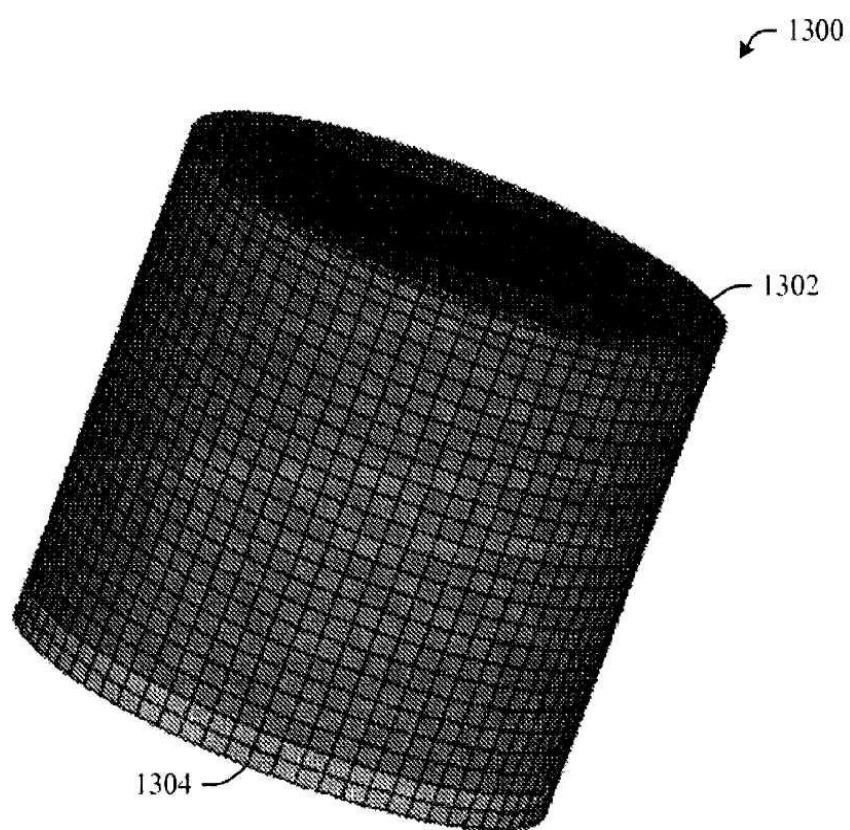


Fig. 13

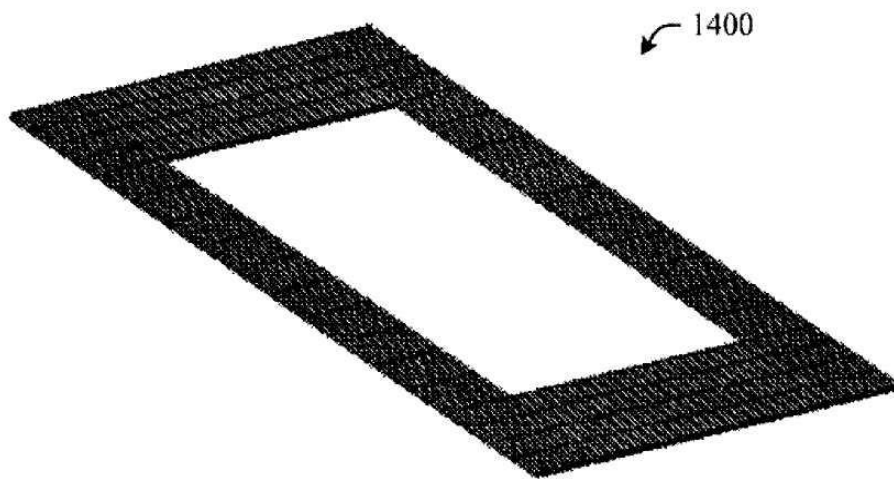


Fig. 14

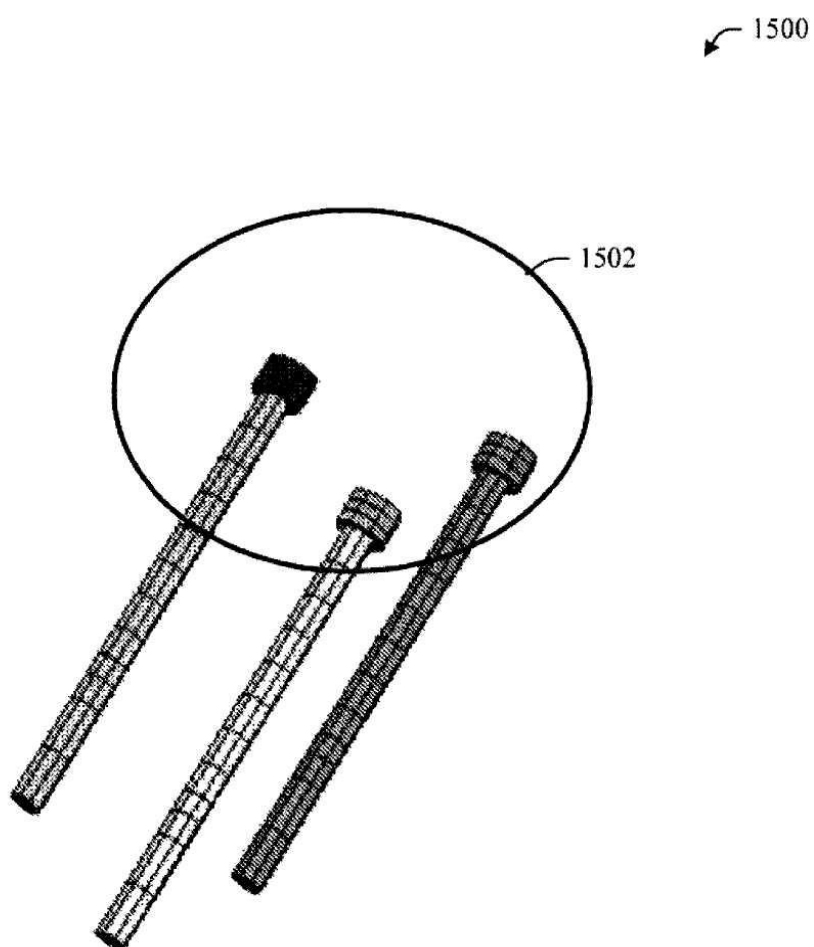


Fig. 15

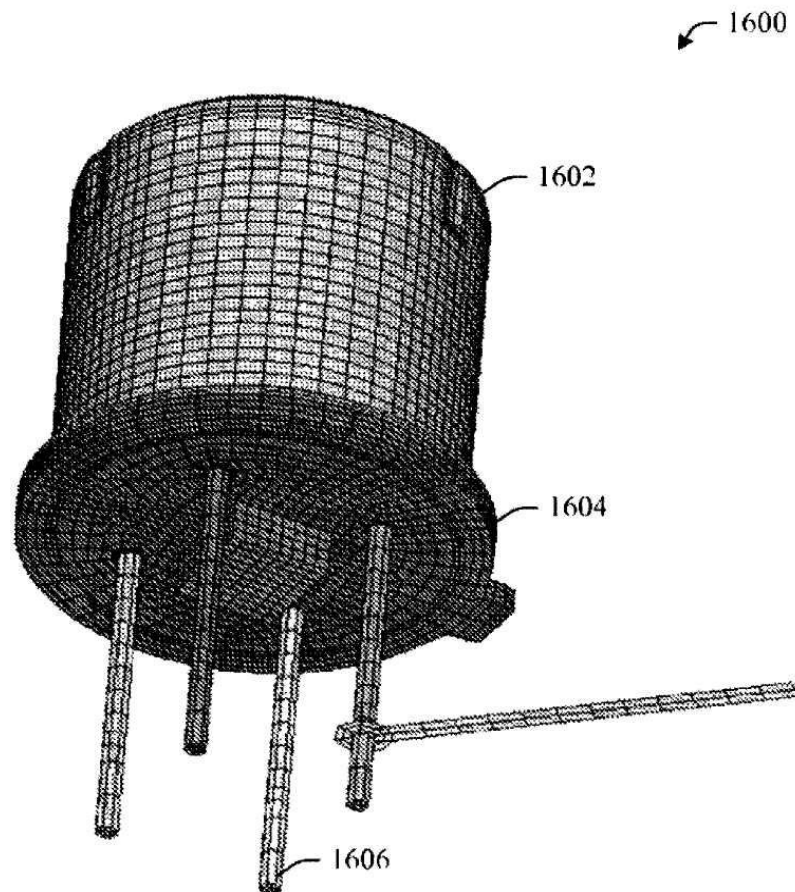


Fig. 16

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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