



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **121307** (13) **C2**
(51) МПК
C10J 3/62 (2006.01)
H02J 3/04 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

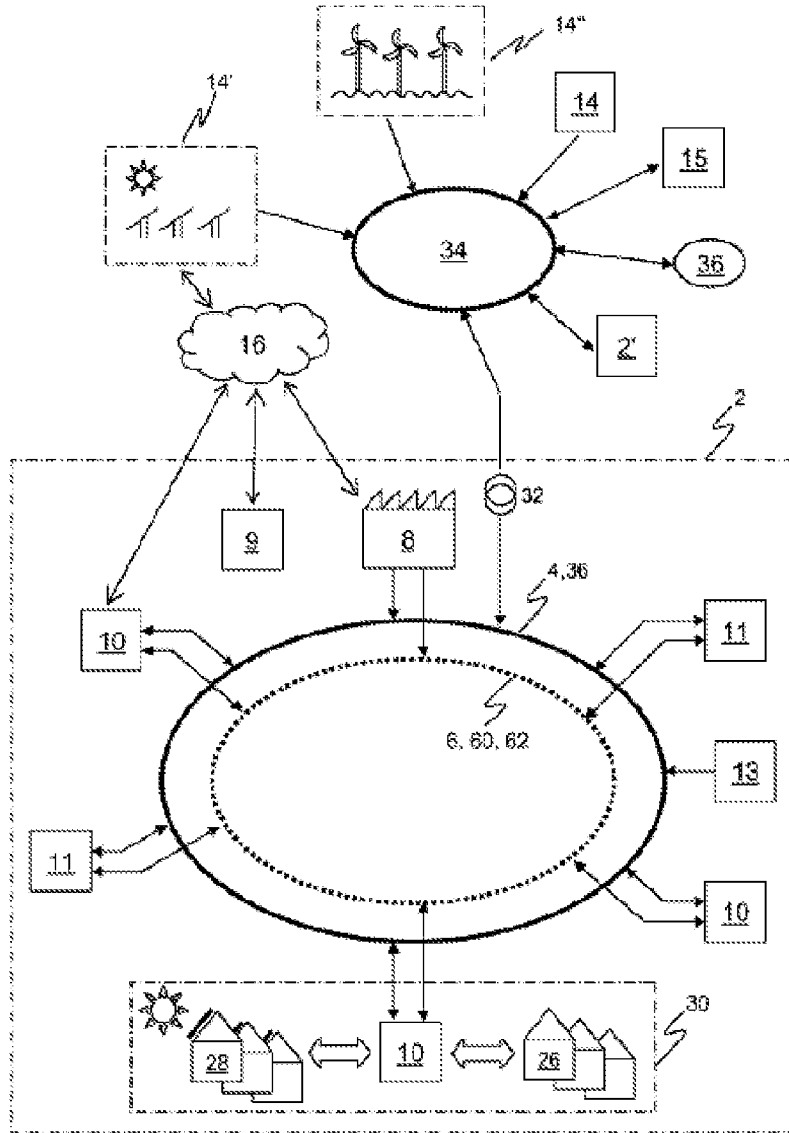
(21) Номер заявки: а 2016 06634	(72) Винахідник(и): Рюдлінгер Мікаель (CH)
(22) Дата подання заявки: 21.11.2014	(73) Власник(и): РВ ЛІЦЕНЗ АГ, Dammstrasse 19, CH-6301 Zug, Switzerland (CH)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 12.05.2020	(74) Представник: Михайлюк Ганна Валентинівна, реєстр. №184
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 13193803.7	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: EP 2348253 A1, 27.07.2011 WO 2011089200 A2, 28.07.2011 EP 2325287 A1, 25.05.2011 WO 2011061299 A1, 26.05.2011 Tom Lombardo, "The Perfect Power Microgrid at IIT > ENGINEERING.com", (2013-08-04), pages 1 - 4, URL: http://www.engineering.com/ElectronicsDesign/ElectronicsDesignArticles/ArticleID/6112/The-Perfect-Power-Microgrid-at-IIT.aspx ALEXIS KWASINSKI, "Technology Planning for Electric Power Supply in Critical Events Considering a Bulk Grid, Backup Power Plants, and Micro-Grids", IEEE SYSTEMS JOURNAL, IEEE, US, vol. 4, no. 2, (2010-06-01), pages 167 - 178 SHAHIDEHPOUR MOHAMMAD ET AL, "Cutting Campus Energy Costs with Hierarchical Control: The Economical and Reliable Operation of a Microgrid", IEEE ELECTRIFICATION MAGAZINE, IEEE, USA, vol. 1, no. 1, (2013-10-23), pages 40 - 56 UA 67015 A, 15.06.2004 UA 96098 C2, 26.09.2011
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 21.11.2013	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: EP	
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.10.2016, Бюл.№ 19	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.05.2020, Бюл.№ 9	
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: PCT/EP2014/075330, 21.11.2014	

(54) КОМБІНОВАНА ЕНЕРГЕТИЧНА МЕРЕЖА**(57) Реферат:**

Система (2) енергопостачання, з першою мережею (4) енергопостачання у формі електромережі (36) для транспортування електричної енергії (46) і з другою мережею (6) енергопостачання з транспортною системою (60) для текучих технологічних матеріалів (56), містить у собі щонайменше один блок (8) вироблення енергії, за допомогою якого забезпечена можливість виробництва з вуглецевмісного матеріалу (50, 54, 58) текучих технологічних матеріалів і їх подача в другу мережу енергопостачання, і щонайменше однією локальною структурою (10), що керує енергоспоживанням, за допомогою якої забезпечена можливість

UA 121307 C2

перетворення (74, 76, 78) текучих технологічних матеріалів, отриманих із другої мережі енергопостачання, в електричну енергію і їх підведення в локальну електромережу (90). Друга мережа енергопостачання містить транспортну систему (62) для повернення залишкових газів, що містять двоокис вуглецю (58), які одержують при енергетичному використанні текучих технологічних матеріалів (56) в одному або більше споживачах (11) енергії і/або структурах (10), керуючих енергоспоживанням.



Фіг. 1

Область техніки

Винахід відноситься до систем енергопостачання, до структур керування енергоспоживанням і до способу енергопостачання локальних і регіональних енергосистем і до споживачів енергії, згідно з обмежувальною частиною незалежних пунктів формули винаходу.

5 Рівень техніки

Відомі системи енергопостачання ґрунтуються на тому, що центральні блоки вироблення енергії надають енергію в певній формі, наприклад, у такій, як електрична енергія, теплова енергія у формі гарячої води або перегрітої пари (тепло від системи централізованого теплопостачання) або хімічна енергія у формі природного газу, і постачають її через відповідні

10 мережі постачання до безлічі елементів, що споживають енергію.
При енергопостачанні безлічі споживачів енергії, розподілених у просторі, наприклад, при постачанні домоволодінь електричною енергією, основним фактором, необхідним для забезпечення достатньої продуктивності постачання та безпеки постачання, є правильне визначення кількісних характеристик і формування відповідної мережі постачання.

15 Мережі постачання часто містять у собі різні ієрархічні рівні. Декілька локальних або регіональних споживачів енергії можуть бути зведені в локальну мережу, яка у свою чергу може бути з'єднана з мережею більш високого рівня. У випадку електромережі, наприклад, безліч невеликих споживаючих елементів - наприклад, різних домоволодінь - підключені до спільної локальної мережі низької напруги. Різні мережі низької напруги у свою чергу приєднуються за

20 допомогою трансформаторів до мережі середньої напруги, яка служить для передачі енергії в регіональному масштабі. Розподільна мережа високої напруги служить для передачі електроенергії від великих електростанцій на більші відстані до мереж середньої напруги. Менші електростанції можуть підводити енергію також у мережі середньої напруги, а локальні виробники енергії, як, наприклад, пристрої для перетворення сонячної енергії або вітряні електростанції - у мережі низької напруги.
Інший приклад мережі енергопостачання - системи центрального опалення, у яких теплова енергія у формі водяної пари або гарячої води (наприклад, 120 °C, 16 бар) виробляється і

30 транспортується за допомогою первинного циркуляційного контуру до різних споживачів, де вона служить для опалення будинків і для виробництва гарячої води. У звичайних системах центрального опалення теплова енергія проводиться централізовано в блоковій теплоелектроцентралі, наприклад, в опалювальній установці для спалювання деревної тріски або в сміттєспалювальній установці. Споживачі енергії підключені до первинного циркуляційного контуру системи центрального опалення безпосередньо відповідними теплообмінниками, або побічно, за допомогою локального вторинного циркуляційного контуру.
35 Подібно мережам централізованого теплопостачання, існують також мережі дистанційного охолодження, причому в них також по суті транспортується теплова енергія.
При енергопостачанні за допомогою мережі постачання, розподіленої в просторі, яку живить енергією один або більше виробників енергії, необхідна потужність як мережі постачання, так і виробників енергії визначається максимальною необхідною піковою загальною потребою в енергії

40 для споживачів. Ця потреба в енергії, як правило, піддана значним коливанням у часі. Наприклад, у випадку мережі централізованого теплопостачання піки споживання з'являються рано вранці і рано ввечері, а для електромережі, наприклад, характерні піки споживання вранці, у середині дня та ввечері.
Внаслідок такої коливальної в часі потреби в енергії доводиться розраховувати параметри розподіленої в просторі мережі постачання на продуктивність, що багаторазово перевищує середню витрату енергії. Наприклад, для систем центрального опалення лінії повинні бути розраховані на очікуване максимальне денне споживання, у самий холодний день зими. Планування ланцюга постачання з розрахунками на занадто низьке споживання може призводити до недостатнього енергопостачання в результаті браку виробничої потужності.

50 У випадку електромережі перевантаження може призводити навіть до виходу мережі з ладу. При цьому вирішальне значення мають запобіжники, розташовані у вузлах мережі і, що мають межу, яка дорівнює, наприклад, 1000 А. Для мережі, розрахованої на 50 кВ, із цього випливає максимальна розрахункова потужність 50 МВт, а для мережі, розрахованої на 25 кВ - потужність 25 МВт. Оскільки вартість капіталовкладень для мереж постачання внаслідок більш дорогої технології зростає не пропорційно до їхньої ємності, а швидше, більш низькі піки споживання можуть призводити до значної економії витрат при побудові мережі і її експлуатації.

Енергетичні виробничі потужності так само, як і мережі постачання, повинні бути взмозі покривати піки споживання. З цією метою у випадку електростанцій комбінують використання інерційних електростанцій (атомні електростанції, ТЕЦ на вугіллі, гідроелектростанції на річках, вітряні електростанції тощо) для виробництва основного навантаження електростанцій і

електростанцій, які швидко включаються (гідроелектростанції з водосховищами, газові електростанції тощо) для покриття пікового навантаження. Необхідність наявності додаткових потужностей також призводить до більш високих інвестиційних витрат.

У результаті зростання кількості малих електростанцій, включених у регіональну або локальну електромережу - наприклад, фотоелектричних установок і вітряних електростанцій - виникають коливання об'ємів виробництва, що створюють труднощі для попереднього планування експлуатації мережі. До того ж виробництво частково некеровано, оскільки користувачі мережі зобов'язані, у тому числі і з причин, передбачених законодавством, підживлювати мережу локально виробленою енергією. Ці додаткові піки виробництва енергії також повинні враховуватися при плануванні мереж і ведуть до подальшого скорочення середньої корисної потужності.

Відомі різні концепції для досягнення більшої рівномірності навантаження на мережі енергопостачання і, таким чином, для досягнення менш високої необхідної потужності мережі і виробників енергії, тобто для підвищення енергетичної ефективності за рахунок зменшення пов'язаних із цим витрат.

У випадку електропостачання роблять спроби за допомогою так званих Smart Grids, або розумних електромереж, досягати як найбільш рівномірного, у просторовому і в часовому відношенні, навантаження на мережі шляхом узгодження різних гнучких і негнучких енергетичних установок, енергоакуюлюючих систем (насосні гідроакуюлюючі електростанції) і установок, що споживають енергію. З цією метою різні складові частини "розумної мережі" взаємодіють одна з одною. Це має свої обмеження в тому відношенні, що локальне споживання і локальне виробництво електричної енергії тільки в обмеженій степені доступне керуванню ззовні.

У системах центрального опалення є можливість компенсувати коливання потреби в енергії протягом дня шляхом застосування відповідних пристроїв, що акумулюють теплову енергію, у формі баків для гарячої води або накопичувачів латентної теплоти (наприклад, показаних в DE 2730406 C2). Відома, наприклад, з DE 2730406 C2, можливість вирівнювати потребу в енергії протягом дня шляхом використання відповідних накопичувачів тепла, наприклад, баків для гарячої води або накопичувачів латентної теплоти. Ефективність використання теплоти може бути поліпшена за рахунок придатної комбінації накопичувальних водонагрівачів, систем теплопостачання і приготування гарячої води, як описано, наприклад, в DE 10311091 B4 і DE 3123875 C2.

А. Квасинський у статті "Планування технології електропостачання в критичних випадках, що включає в себе складену мережу, енергетичні установки резервного електроживлення і мікромережі", журнал "IEEE - Системи" номер 4 (2) від 3 червня 2010 р., стор. 167, обговорює оцінку ризиків систем енергопостачання при стихійних лихах, на прикладі трьох технологічних опцій для електропостачання локальних мереж, а саме: підключення до зовнішньої мережі постачання за допомогою трансформаторної підстанції; дублюючої дизельної електростанції в місці переходу між локальною мережею і зовнішньою мережею; і мікромережі із власним виробництвом енергії, наприклад, генераторами електричного струму, що приводяться в дію за допомогою газових турбін.

М. Шахидехпур зі співавторами у своїй статті "Скорочення витрат на енергопостачання кампуса за допомогою ієрархічного керування", журнал "IEEE - Електрифікація" від 23 вересня 2013 р., стор. 40, описує мікромережу Іллінойського Технологічного Інституту, у якій за допомогою газових турбін приводяться в дію електрогенератори, щоб компенсувати порушення електропостачання зовнішньої мережі живлення. Для перекривання короткострокових порушень електропостачання без використання генераторів служать акумулятори. Подальші аспекти - керування системою з врахуванням витрат на приваблювану енергію, побудову внутрішньої електромережі з декількома розділеними електричними колами, щоб скорочувати до мінімуму внутрішні порушення електропостачання в будинках, а також інтеграція в локальну мережу поновлюваних джерел енергії (сонячна енергія, енергія вітру).

Взагалі, існує потреба в якнайбільш ефективних мережах енергопостачання, для яких, крім того, переважно потрібні якнайменші нові капіталовкладення.

Завдання винаходу

Завдання винаходу - надати таку систему енергопостачання зазначеного на початку виду, яка не має вищезгаданих і інших недоліків. Зокрема, така система енергопостачання повинна уможливити ефективний розподіл енергії. Продуктивність мережі, необхідної для розподілу, повинна визначатися якнайменшими параметрами. Крім того, така система повинна бути надійною і стабільною, і несприйнятливою щодо піків потужності. Інше завдання винаходу - надати систему енергопостачання, що дозволяє ефективно використовувати поновлювані

джерела енергії, такі, як, наприклад, енергію вітру і сонячну енергію, які допускають керування їх виробничою потужністю тільки в дуже обмежених рамках, у першу чергу обумовлених метеорологічними параметрами.

Ці та інші завдання вирішені системою згідно з винаходом для енергопостачання, структурою згідно з винаходом для керування енергоспоживанням і способом згідно з винаходом, відповідно до незалежних пунктів формули винаходу. Подальші переважні варіанти виконання дані в залежних пунктах.

Розкриття винаходу

Перший з аспектів винаходу відноситься до переважної системи енергопостачання. Така система енергопостачання згідно з винаходом містить у собі першу мережу енергопостачання у формі електромережі для передачі електричної енергії і другу мережу енергопостачання із транспортною системою для текучих технологічних матеріалів. Система енергопостачання має щонайменше один блок вироблення енергії, що надає можливість виробляти з газоподібного водню і вуглецевомістких матеріалів текучі технологічні матеріали і підводити їх до другої мережі енергопостачання, і щонайменше одну локальну структуру для керування енергоспоживанням, яка дає можливість перетворювати текучі технологічні матеріали, взяті із другої мережі енергопостачання, в електричну енергію і підводити її в локальну електромережу. Друга мережа енергопостачання переважно має транспортну систему для повернення залишкових газів, що містять двоокис вуглецю, які утворюються при енергетичному використанні текучих технологічних матеріалів в одному або більше споживачах енергії і/або структурах, керуючих енергоспоживанням.

Переважний варіант виконання системи енергопостачання згідно з винаходом містить у собі першу мережу енергопостачання у формі електромережі для передачі електричної енергії; другу мережу енергопостачання із транспортною системою для текучих технологічних матеріалів; транспортну систему для повернення залишкових газів, що містять двоокис вуглецю, які утворюються при енергетичному використанні текучих технологічних матеріалів у одного або більше споживачах енергії; і щонайменше один блок вироблення енергії, що надає можливість виробляти з вуглецевомістких матеріалів текучі технологічні матеріали і підводити їх до другої мережі енергопостачання. Система енергопостачання містить у собі, крім того, щонайменше одну локальну структуру, що керує енергоспоживанням, для забезпечення локальної мережі енергопостачання, яка /структура/ дозволяє перетворювати текучі технологічні матеріали, отримані із другої мережі енергопостачання, в електричну енергію і підводити її в локальну електромережу. При цьому щонайменше одна структура, що керує енергоспоживанням, містить у собі пристрої для відбору електричного струму з електромережі більш високого рівня системи енергопостачання, для його перетворення в електричний струм більш низької напруги і для подачі цього електричного струму більш низької напруги в електричне коло локальної мережі енергопостачання, а також пристрої для одержання текучих технологічних матеріалів із транспортної системи для текучих технологічних матеріалів системи енергопостачання, для виробництва електричного струму із зазначених текучих технологічних матеріалів і для подачі зазначеного електричного струму в зазначений електроланцюг локальної мережі енергопостачання; і пристрої для вловлювання залишкових газів, одержуваних при енергетичному використанні текучих технологічних матеріалів у структурі, що керує енергоспоживанням, і для повернення цих залишкових газів у систему для транспортування залишкового газу системи енергопостачання. Крім того, система енергопостачання містить у собі блок керування системою енергопостачання, який виконаний з можливістю взаємодіяти за допомогою комунікаційної мережі із зазначеним щонайменше одним блоком вироблення енергії і щонайменше однієї структурою, що керує енергоспоживанням, або з іншим споживачем енергії системи енергопостачання, і виконаний з можливістю керування роботою різних вузлів системи. Керуючий пристрій щонайменше однієї структури, що керує енергоспоживанням, виконаний з можливістю взаємодіяти за допомогою комунікаційної мережі із блоком керування системи енергопостачання.

У переважному варіанті виконання такої системи енергопостачання згідно з винаходом, блок керування системою енергопостачання виконаний з можливістю керування кількісним співвідношенням електричного струму, одержуваного з електромережі більш високого рівня і від текучих технологічних матеріалів із транспортної системи для технологічного матеріалу, таким чином, щоб досягати як найменшого розміру другої мережі енергопостачання щодо площі перетину ліній і/або робочого тиску.

Альтернативно або додатково блок керування системою енергопостачання виконаний з можливістю керування кількісним співвідношенням електричного струму, одержуваного з електромережі більш високого рівня і від текучих технологічних матеріалів із транспортної

системи технологічного матеріалу, таким чином, щоб досягати якнайбільш рівномірного розподілу навантаження відповідних мереж енергопостачання в часі.

У наступному переважному варіанті виконання обговорюваних систем енергопостачання згідно з винаходом щонайменше один блок вироблення енергії виконаний з можливістю вилучати залишковий газ із транспортної системи залишкового газу і використовувати його вуглецевомісткі частини для виробництва текучих технологічних матеріалів.

Оскільки залишковий газ складається по суті із двоокису вуглецю, для компенсації балансу мас необхідні джерела атомів водню. Чим більше двоокису вуглецю повертається у виробництво технологічного матеріалу, тим більшу кількість водню необхідно підводити до системи. Атоми водню можуть надаватися, наприклад, у формі газоподібного водню, зробленого шляхом електролізу, або у вигляді природного газу з високим вмістом газоподібного водню.

Така система енергопостачання згідно з винаходом дозволяє набагато ефективніше планувати мережі енергопостачання, комбінуючи в спільній системі два різні енергоносії з доповнючими один одного властивостями, а саме, з одного боку, електричну енергію, і, з іншого боку хімічну енергію у формі текучих технологічних матеріалів. Електрична енергія може транспортуватися дуже швидко на далекі відстані, однак акумулюється тільки з великими витратами. Текучі технологічні матеріали, зі своєї сторони, зберігаються, тобто накопичуються, скільки завгодно довго. Однак їх транспортування внаслідок великої маси більш дороге і більш повільне.

Переважно використовуються такі текучі технологічні матеріали, які мають якнайбільш високу енергетичну щільність розраховуючи на одиницю об'єму, причому для газоподібних, тобто стисливих, технологічних матеріалів щільність, звичайно, у певній мірі керована. У нижченаведеній таблиці 1 наведені значення енергетичної щільності деяких текучих технологічних матеріалів:

Таблица 1

Текучий технологічний матеріал	Енергетична щільність (МДж/кг)	Щільність* (кг/м³)	Енергетична щільність (МДж/м³)
Метанол	19,7	792	15840
Висококалорійний природний газ	50	0,8	40
Низькокалорійний природний газ	36	0,8	29
Водень	142	0,09	13
Дизельне паливо **	45,5	820	37310
Бензин **	43	720	30240

* щільність при нормальному тиску;

** як приклади вуглеводневих сумішей.

Таким чином, вуглеводневі суміші типу дизельного палива особливо добре підходять, наприклад, в якості текучого технологічного матеріалу, тому що вони, по-перше, мають високу енергетичну щільність і, по-друге, пред'являють менш істотні вимоги до транспортування, ніж природний газ, що перебуває під високим тиском.

В якості системи для транспортування текучих технологічних матеріалів можливо, наприклад, використання системи трубопроводів, у якій текучий матеріал транспортується безупинно за допомогою насосів. Можлива також система транспортування у вигляді окремих вантажів, наприклад, за допомогою автомобілів-цистерн, або комбінація таких систем. Транспортна система, заснована на трубопроводах, переважна для систем енергопостачання з порівняно компактним розподілом, у той час як транспортування за допомогою вантажівок може виявитися більш сприятливим для великих відстаней і дозволяє більш гнучко пристосовувати її до системи енергопостачання.

Далі, система енергопостачання згідно з винаходом переважно містить у собі установку для електролітичного виробництва газоподібного водню, застосовувану у виробництві текучих технологічних матеріалів. Особливо переважним є наявність такої установки в кожному блоці вироблення енергії.

Застосування електричної енергії для виробництва газоподібного водню дозволяє гнучко використовувати електричну енергію, одержувану нерегулярно або тільки тимчасово,

наприклад, від вилучених вітряних електростанцій або від фотоелектричних установок або сонячних теплових електростанцій, у тих випадках, коли інша електрична енергія також надходить, і акумулювати її для подальшого використання або в хімічній формі, у вигляді стислого водню, або у формі текучих технологічних матеріалів, зроблених з газоподібного водню і вуглецевомісткого вихідного матеріалу.

З WO 2011/061299 A1 Заявника відомий спосіб, за допомогою якого вуглецевомісткі вихідні матеріали і, у деяких випадках, водень у ході термохімічного процесу перетворюються у вуглецевомісткі технологічні матеріали в замкненому циркуляційному контурі. Можливо використання теплової енергії, яку одержують при здійсненні способу, для виробництва струму основного навантаження. На основі зроблених технологічних матеріалів, у свою чергу, можливо гнучко регульоване виробництво струму для покриття пікових навантажень. З WO 2011/089200 A2 Заявника відома система постачання із двома роздільними контурами трубопроводу. Перший контур трубопроводу постачає різних споживачів енергії текучими технологічними матеріалами, виробленими, наприклад, за допомогою установок з WO 2011/061299 A1. При енергетичному використанні матеріалів одержуваний залишковий газ, що складається по суті із двоокису вуглецю, через другий контур трубопроводу повертають до установки, щоб знову замкнути циркуляційний контур двоокису вуглецю. При цьому сукупність відомостей, розкритих в WO 2011/061299 A1 і WO 2011/089200 A2, вважається складовою частиною даного опису за посиланням.

В іншому переважному варіанті виконання системи енергопостачання згідно з винаходом щонайменше один блок вироблення енергії має установку для переробки, з першим підблоком для здійснення піролізу вуглецевомісткого матеріалу з розкладанням на піролізний кокс і піролізний газ; з другим підблоком для переведення піролізного коксу в газоподібний стан і перетворення в синтез-газ і залишкові матеріали; і із третім підблоком для здійснення перетворення синтез-газу в текучі технологічні матеріали, при якому залишається поворотний газ. Усі три підблоки герметично закриті і утворюють замкнений циркуляційний контур. Трубопровід для транспортування піролізного газу герметично з'єднує перший підблок із другим підблоком і/або із третім підблоком. Трубопровід для транспортування синтез-газу герметично з'єднує другий підблок з третім підблоком і/або з першим підблоком. Трубопровід для транспортування зворотного газу герметично з'єднує третій підблок з першим підблоком і/або із другим підблоком. Газоподібний водень підводять щонайменше в один із трьох підблоків. В особливо переважному варіанті третій підблок містить у собі етап, що представляє собою реактор синтезу Фішера-Тропша і/або синтезу рідкого метанолу.

Крім того, установка для переробки переважно призначена для підведення щонайменше в один із трьох підблоків залишкового газу із другої мережі енергопостачання.

Крім того, можливе включення щонайменше в один блок вироблення енергії, наявної у системі енергопостачання згідно з винаходом, установки для виробництва електричного струму. Ця установка може мати парову турбіну, що приводиться в рух технологічною парою, і/або газову турбіну, що приводиться в рух текучими технологічними матеріалами, або комбіновану парогазову турбіну.

У такому варіанті системи енергопостачання згідно з винаходом щонайменше один блок вироблення енергії переважно виконаний з можливістю подавати вироблений електричний струм у першу мережу енергопостачання.

Особливо переважний варіант виконання системи енергопостачання згідно з винаходом містить у собі блок керування, який виконаний з можливістю взаємодії за допомогою комунікаційної мережі із зазначеним щонайменше одним блоком вироблення енергії і щонайменше з однією структурою, що керує енергоспоживанням, або з одним зі споживачів енергії системи енергопостачання, і призначений для керування експлуатацією різних блоків.

Крім того, можливе призначення блоку керування для взаємодії за допомогою комунікаційної мережі із блоками керування інших систем енергопостачання і/або із зовнішніми електростанціями і/або із системами керування електромережами більш високих ієрархічних рівнів.

Система енергопостачання згідно з винаходом, як описується вище, переважно має щонайменше одну структуру, що керує енергоспоживанням, для забезпечення локальної мережі енергопостачання. Ця структура, що керує енергоспоживанням, містить у собі пристрої для відбору електричного струму з електромережі більш високого рівня системи енергопостачання, для його перетворення в електричний струм більш низької напруги і для подачі цього електричного струму низької напруги в електроланцюг локальної мережі енергопостачання, а також пристрої для відбору текучих технологічних матеріалів із транспортної системи для текучих технологічних матеріалів системи енергопостачання, для

виробництва електричного струму із зазначених текучих технологічних матеріалів і для подачі зазначеного електричного струму в зазначений електроланцюг локальної мережі енергопостачання. Далі, структура, що керує енергоспоживанням, містить у собі керуючий пристрій, який виконаний з можливістю взаємодіяти за допомогою комунікаційної мережі із блоком керування системою енергопостачання.

Цей керуючий пристрій щонайменше однієї структури, що керує енергоспоживанням, переважно виконаний з можливістю взаємодіяти за допомогою комунікаційної мережі з локальними споживачами енергії і з локальними виробниками енергії локальної мережі енергопостачання.

Крім того, щонайменше в одній структурі, що керує енергоспоживанням, можлива наявність пристрою для вловлювання залишкових газів, одержуваних під час енергетичного використання текучих технологічних матеріалів у структурі, що керує енергоспоживанням, і для повернення цих залишкових газів у транспортну систему для залишкових газів системи енергопостачання.

В іншому переважному варіанті виконання щонайменше одна структура, що керує енергоспоживанням, яка відноситься до пристрою енергопостачання згідно з винаходом, має пристрої для нагрівання теплоносіїв середовищ і/або для зниження температури охолоджувальних середовищ, причому необхідну для цього енергію одержують із електромережі системи енергопостачання і/або шляхом енергетичного використання текучих технологічних матеріалів, одержуваних із системи транспортування технологічних матеріалів у системі енергопостачання, а також пристрої для подачі нагрітих теплоносіїв середовищ і/або охолоджених охолоджувальних середовищ у відповідні системи переносу тепла або холоду локальної мережі енергопостачання.

Під поняттям "теплоносиче середовище" мають на увазі, зокрема, придатні для цього текучі теплоносії, зокрема, воду, але також і, наприклад, масло, пару або інертний газ. Під поняттям "охолоджувальне середовище" у свою чергу також мають на увазі текучі теплоносії, зокрема, воду, але також і масло або інертний газ.

Блок керування системою енергопостачання згідно з винаходом особливо переважно призначений для керування щонайменше одним блоком вироблення енергії і щонайменше однією структурою, що керує енергоспоживанням, і їх узгодження одна з одною таким чином, що максимальні кількості, що транспортуються по обом мережах енергопостачання, менше, ніж без такого керування.

Другий аспект винаходу відноситься до переважного виду структури, що керує енергоспоживанням, для забезпечення локальної мережі енергопостачання. Така структура згідно з винаходом, що керує енергоспоживанням для забезпечення локальної мережі енергопостачання, містить у собі пристрої для відводу електричного струму з електромережі більш високого рівня системи енергопостачання, для його перетворення в електричний струм більш низької напруги і для подачі цього електричного струму низької напруги в електричне коло локальної мережі енергопостачання. Крім того, вона містить у собі пристрої для відбору текучих технологічних матеріалів із транспортної системи для текучих технологічних матеріалів системи енергопостачання, для виробництва електричного струму із зазначених текучих технологічних матеріалів і для подачі зазначеного електричного струму в зазначену електромережу локальної мережі енергопостачання. Керуючий пристрій структури, що керує енергоспоживанням, виконаний з можливістю взаємодіяти із блоком керування системою енергопостачання за допомогою комунікаційної мережі.

Інший переважний варіант виконання такої структури згідно з винаходом локальної мережі, що керує енергоспоживанням для забезпечення, енергопостачання, містить у собі пристрої для відбору електричного струму з електромережі більш високого рівня системи енергопостачання, для його перетворення в електричний струм більш низької напруги і для подачі цього електричного струму низької напруги в електромережу локальної мережі енергопостачання. Крім того, вона містить у собі пристрої для відбору текучих технологічних матеріалів із транспортної системи для текучих технологічних матеріалів системи енергопостачання, для виробництва електричного струму із зазначених текучих технологічних матеріалів і для подачі зазначеного електричного струму в зазначену електромережу локальної мережі енергопостачання. Керуючий пристрій структури, що керує енергоспоживанням, виконаний з можливістю взаємодіяти за допомогою комунікаційної мережі з блоком керування системою енергопостачання і для керування кількісним співвідношенням електричного струму, одержуваного з електромережі більш високого рівня і від текучих технологічних матеріалів із системи транспортування технологічних матеріалів, таким чином, що досягається максимально рівномірне за часом навантаження на відповідні мережі електропостачання, і/або що

досягається мінімальний розмір другої мережі енергопостачання щодо перетину трубопроводів і/або робочого тиску.

В особливо переважному випадку керуючий пристрій виконаний з можливістю взаємодіяти за допомогою комунікаційної мережі з локальними споживачами енергії і локальними виробниками енергії локальної мережі енергопостачання.

Особливо переважно призначення керуючого пристрою для того, щоб керувати структурою, що керує енергоспоживанням, таким чином, що вона покриває за рахунок відбору з електромережі більш високого рівня по суті тільки основне навантаження в потребі локальної мережі енергопостачання в електричному струмі, у той час як пікове навантаження в потребі локальної мережі енергопостачання в електричному струмі покривається за рахунок енергетичного використання текучих технологічних матеріалів.

Крім того, можливе призначення керуючого пристрою для того, щоб керувати структурою, що керує енергоспоживанням, таким чином, що кількість текучих технологічних матеріалів, що відбирається із системи транспортування технологічного матеріалу по суті постійна в часі.

В іншому переважному варіанті виконання структури згідно з винаходом, що керує енергоспоживанням, передбачені пристрої для вловлювання залишкових газів, одержуваних під час енергетичного використання текучих технологічних матеріалів у структурі, що керує енергоспоживанням, і для повернення цих залишкових газів у систему транспортування залишкового газу системи енергопостачання.

Ще в одному переважному варіанті структура згідно з винаходом, що керує енергоспоживанням, містить у собі пристрої для нагрівання теплонесучих середовищ і/або для зниження температури охолодних середовищ, причому необхідну для цього енергію одержують із електромережі системи енергопостачання і/або шляхом енергетичного використання текучих технологічних матеріалів, одержуваних із системи транспортування технологічних матеріалів у системі енергопостачання. Крім того, передбачені пристрої для подачі нагрітих теплонесучих середовищ і/або охолоджених охолодних середовищ у відповідні системи переносу тепла або холоду локальної мережі енергопостачання.

Наступний переважний варіант здійснення структури, що керує енергоспоживанням, для забезпечення локальної мережі енергопостачання, містить у собі пристрої для відбору електричного струму з електромережі більш високого рівня системи енергопостачання, для його перетворення в електричний струм більш низької напруги і для подачі цього електричного струму низької напруги в електромережу локальної мережі енергопостачання, і пристрої для відбору текучих технологічних матеріалів із системи для транспортування текучих технологічних матеріалів системи енергопостачання, з метою виробництва електричного струму із зазначених текучих технологічних матеріалів і подачі зазначеного електричного струму в зазначену електромережу локальної мережі енергопостачання. Керуючий пристрій виконаний з можливістю взаємодіяти за допомогою комунікаційної мережі із блоком керування системи енергопостачання. Структура, що керує енергоспоживанням, містить у собі, крім того, пристрої для вловлювання залишкових газів, одержуваних під час енергетичного використання текучих технологічних матеріалів у структурі, що керує енергоспоживанням, і для повернення цих залишкових газів у систему транспортування залишкового газу системи енергопостачання.

При такій структурі, що керує енергоспоживанням, особливо переважно призначення керуючого пристрою для перемінного відбору текучих технологічних матеріалів - із транспортної системи для текучих технологічних матеріалів, виконаної як спільна трубопровідна система для текучих технологічних матеріалів і залишкових газів системи енергопостачання, - і підведення залишкових газів у цю спільну трубопровідну систему.

Третій аспект винаходу відноситься до переважного способу забезпечення електричною енергією однієї або більше локальних систем енергопостачання. У способі згідно з винаходом для забезпечення електричною енергією однієї або більше локальних систем енергопостачання електроенергію відбирають із електромережі більш високого рівня і підводять до першої мережі енергопостачання; за допомогою щонайменше одного блоку вироблення енергії виробляють текучі технологічні матеріали, при необхідності піддають їх проміжному зберіганню і підводять до другої мережі енергопостачання, причому енергію, необхідну для виробництва текучих технологічних матеріалів, беруть із електромережі більш високого рівня і, при необхідності, додатково з високоенергетичних вуглецевмістких вихідних матеріалів; за допомогою щонайменше однієї структури, що керує енергоспоживанням, відбирають електричну енергію з першої мережі енергопостачання і підводять у локальну електромережу; за допомогою щонайменше однієї структури, що керує енергоспоживанням, енергію у формі текучих технологічних матеріалів відбирають із другої мережі енергопостачання, за необхідності піддають проміжному зберіганню, і шляхом енергетичного використання текучих технологічних

матеріалів виробляють електричну енергію для локальної системи енергопостачання і подають у локальну електромережу; і за допомогою щонайменше однієї структури, що керує енергоспоживанням, керують виробництвом текучих технологічних матеріалів щонайменше в одному блоці вироблення енергії, а також одержанням обох різних видів енергії, у формі електричної енергії і у формі текучих технологічних матеріалів, узгоджуючи їх один з одним, таким чином, що максимальні кількості, що транспортуються в обох мережах енергопостачання, менші, ніж без такого керування.

Ще в одному варіанті виконання структури згідно з винаходом, що керує енергоспоживанням, вона виконана з можливістю обмінюватися енергоносіями з іншими структурами згідно з винаходом, що управляють енергоспоживанням, за допомогою першої мережі енергопостачання і/або другої мережі енергопостачання, причому для цього структури, що беруть участь в обміні, що керують енергоспоживанням, обмінюються інформацією один з одним.

Так, наприклад, дві структури згідно з винаходом, що керують енергоспоживанням, з'єднані мережами енергопостачання, можуть домовлятися про обмін електричною енергією, при якому перша структура, що керує енергоспоживанням, виробляє електричний струм з текучих технологічних матеріалів, одержуваних нею із другої мережі енергопостачання або її накопичувачів, і передає його в другу мережу енергопостачання, де він споживається. Перевага такого варіанта виконання полягає, наприклад, у тому, що в такий спосіб продуктивність другої структури, що керує енергоспоживанням, по електроенергії фактично підвищується, коли перша структура, що керує енергоспоживанням, не має потреби в цій продуктивності.

Альтернативно або додатково структури згідно з винаходом, що керують енергоспоживанням, можуть обмінюватися також енергією у формі технологічних матеріалів, тобто перша структура, що керує енергоспоживанням, за допомогою транспортної системи другої мережі енергопостачання переводить текучі технологічні матеріали зі своїх накопичувачів у другу структуру, що керує енергоспоживанням, яка акумулює ці технологічні матеріали у своїх накопичувачах і/або використовує їх для одержання енергії. Перевага такого варіанта виконання полягає, наприклад, у тому, що є можливість фактично підвищувати в такий спосіб ємність накопичувачів другої структури, що керує енергоспоживанням, використовуючи для неї накопичувачі першої структури, що керує енергоспоживанням. Інша перевага - це гнучкий розподіл енергії у формі, що зберігається, а саме у формі текучих технологічних матеріалів, по різних структурах, що управляють енергоспоживанням, так що система має можливість швидко реагувати на мінливі споживчі запити, без необхідності мати в першій і/або в другій мережі енергопостачання, а також у зовнішніх блоках вироблення енергії, виробничі потужності, що значно перевищують середній необхідний рівень.

Альтернативно або додатково для структур згідно з винаходом, що керують енергоспоживанням, є також можливість обмінюватися одержуваними залишковими газами за допомогою системи транспортування залишкового газу системи енергопостачання, тобто перша структура, що керує енергоспоживанням, за допомогою транспортної системи залишкового газу переводить залишкові гази зі своїх накопичувачів у другу структуру, що керує енергоспоживанням, яка акумулює ці залишкові гази у своїх накопичувачах для наступної рециркуляції. Перевага такого варіанта виконання полягає, наприклад, у тому, що є можливість підвищувати в такий спосіб фактичну ємність накопичувачів залишкового газу першої структури, що керує енергоспоживанням, за рахунок використання для неї накопичувачів залишкового газу другої структури, що керує енергоспоживанням.

Короткий опис креслень

Для кращого розуміння даного винаходу нижче робиться посилання до креслень. На них показані тільки варіанти здійснення предмету винаходу, і вони не розраховані на те, щоб обмежувати винахід розкритими тут ознаками.

На фігурі 1 схематично показана можлива форма здійснення системи енергопостачання згідно з винаходом, у взаємодії з вищою мережею енергопостачання і з локальною мережею енергопостачання.

На фігурі 1a схематично показана можлива форма здійснення спільної системи для транспортування рідких технологічних матеріалів і залишкових газів.

На фігурі 1b схематично показана можлива форма здійснення, пристрою системи транспортування, що здійснює подачу з фігури 1a.

На фігурі 2 схематично показана можлива форма здійснення блоку вироблення енергії для використання в такій системі енергопостачання, як показана на фігурі 1.

На фігурі 3 схематично показана ще одна можлива форма здійснення блоку вироблення енергії для використання в такій системі енергопостачання, як показана на фігурі 1.

На фігурі 4 схематично показана можлива форма здійснення структури згідно з винаходом, що керує енергоспоживанням, у взаємодії із системою енергопостачання згідно з винаходом і з локальною мережею енергопостачання.

На фігурі 5 схематично показана ще одна можлива форма здійснення структури згідно з винаходом, що керує енергоспоживанням, для забезпечення локальної мережі енергопостачання, з електромережею і мережею централізованого теплопостачання.

На фігурі 6 схематично показана ще одна можлива форма здійснення структури згідно з винаходом, що керує енергоспоживанням, аналогічно фігурі 5, із засобами для вловлювання залишкових газів після енергетичного використання текучих технологічних матеріалів і їх повернення в другу мережу енергопостачання системи енергопостачання згідно з винаходом.

Здійснення винаходу

Приблизна форма варіанта здійснення системи 2 енергопостачання згідно з винаходом схематично показано на фігурі 1. Перша мережа 4 енергопостачання містить у собі електромережу 36 для розподілу електричної енергії в межах системи енергопостачання. Ця електромережа 4 може бути виконана, наприклад, як регіональна мережа середньої напруги. Друга мережа 6 енергопостачання містить у собі транспортну систему 60 для транспортування текучих, тобто рідких або газоподібних, технологічних матеріалів в якості другого виду енергії. У показаному прикладі транспортна система 60 виконана як кільцеподібна трубопровідна система, однак вона може бути топологічно оформлена також інакше, наприклад, у вигляді розгалуженої трубопровідної мережі.

Блок 8 вироблення енергії, який ще більш точно представлений на фігурах 2 і 3, виробляє текучі технологічні матеріали і подає їх у транспортну систему 60. Декілька типових споживачів 11 енергії, так само, як і декілька структур 10 згідно з винаходом, керуючих енергоспоживанням, одержують енергію від обох мереж 4, 5 енергопостачання для забезпечення енергією локальних систем 32 енергопостачання. Можливі варіанти виконання структур 10 згідно з винаходом, керуючих енергоспоживанням, обговорюються в описі фігур 4, 5 і 6. Частиною мережі 4 можуть бути також малі електростанції 13, наприклад, невеликі вітряні електростанції і гідроелектростанції.

Система 2 енергопостачання, точніше електромережа 4, 36 системи енергопостачання, підключена за допомогою трансформаторної підстанції до електромережі 34 більш високого ієрархічного рівня, у цьому випадку, наприклад, до міжрегіональної високовольтної мережі 34, від якої вона одержує електричну енергію. До електромережі 34 більш високого рівня можуть бути підключені інші регіональні електромережі 36' і інші системи 2' енергопостачання згідно з винаходом, як тут показано. У високовольтну мережу 34 поставляють електроенергію різні електростанції 14, 15 - наприклад, фотоелектричні або сонячні теплові електроцентрالی 14' і вітряні електростанції 14".

Блок 9 керування системи 2 енергопостачання згідно з винаходом з'єднаний за допомогою звичайної комунікаційної мережі 16, не специфікованої більш точно, наприклад, мережі Інтернет, мережі радіотелекомунікації, або провідної комунікаційної мережі, спеціально побудованої для цієї мети, з'єднано із блоками 8 вироблення енергії, зі структурами 10 згідно з винаходом, що керують енергоспоживанням, і з іншими типовими споживачами 11 енергії і виробниками 13 енергії, і він має можливість обмінюватися з ними даними і керуючими командами. Блок 9 керування в показаному прикладі може бути пов'язаний також із зовнішніми установками, наприклад такими, як електростанція 14' або як відповідні керуючі елементи мережі 34 більш високого рівня.

Мета пристрою 9 керування системи 2 енергопостачання згідно з винаходом - здійснювати ефективне постачання різних вузлів 10, 11, що споживають енергію, текучими технологічними матеріалами таким чином, щоб мінімізувати параметри системи транспортування технологічного матеріалу другої мережі 6 енергопостачання, як щодо перетину трубопроводів, так і щодо робочого тиску.

Постачання окремих структур, керуючих енергоспоживанням, переважно проводиться в ієрархічному порядку. Поверненням залишкових газів 58 у систему трубопроводів 62, при наявності, також керують диференційовано. Таким чином, замість відбору енергії із другої мережі 6 енергопостачання і закачування в неї залишкових газів окремо кожним споживачем енергії в будь-якій кількості в міру потреби, одержання відбувається координоване, так що з'являються суттєво менші пікові об'єми. Різні вузли, що споживають енергію, акумулюють текучі технологічні матеріали і залишкові гази в баках або акумуляторах тиску до тих пір, поки технологічні матеріали не будуть перероблені або залишкові гази не будуть затребувані до повернення. Централізоване керування постачанням дозволяє поряд з мінімізацією параметрів

мережі постачання мінімізувати також розміри цих накопичувачів, у порівнянні з іншим можливим рішенням - з дуже великими накопичувачами і без центрального керування.

В іншому переважному варіанті можливе виконання другої мережі 6 енергопостачання таким чином, що і рідкі технологічні матеріали, і залишкові гази транспортуються за допомогою однієї загальної системи трубопроводів. З цією метою обидві ці різні середовища транспортуються у формі імпульсної послідовності, тобто в кожен визначений момент транспортують тільки одне із середовищ, причому вибір між різними середовищами роблять у міру потреби. Так, наприклад, під час першого імпульсу подачі через трубопровідну систему качають насосом рідкий технологічний матеріал із блоку вироблення енергії до однієї або декількох систем, що керують енергоспоживанням, або до інших споживачів енергії, що приймають виробничий матеріал і проміжних накопичувачів. Під час другого імпульсу подачі через ту саму трубопровідну систему качають насосом у протилежному напрямку стислу суміш залишкових газів від систем, керуючих енергоспоживанням, або від інших споживачів енергії до блоку вироблення енергії.

Регулювання імпульсних послідовностей може керуватися залежно від потреби або вироблятися відповідно до заданого періодичного зразка.

Для такого переважного рішення потрібна тільки одна система трубопроводів, і тому воно більш економічне і у здійсненні, і в технічному обслуговуванні. Обидва середовища (рідкі технологічні матеріали і суміш залишкових газів) без проблем зазнають розподілення завдяки відмінності їх фізико-хімічних властивостей (рідка або газоподібна форма, сильно відмінні значення тиску парів). У рідкому технологічному матеріалі практично не містяться залишки газоподібного середовища - залишкового газу. Частку пароподібного технологічного матеріалу в залишковому газі можна відокремити від нього і знову виділити шляхом конденсації. Крім того, парціальний тиск пари технологічного матеріалу в залишковому газі незмінний при постійній температурі, так що є можливість мінімізувати їх відносну частку, створюючи високий робочий тиск. Однак такі частки технологічного матеріалу можна і залишати в суміші залишкових газів, тому що при переробці залишкових газів вони також автоматично переробляються і знову надходять у систему в якості технологічних матеріалів.

Спільна трубопровідна система підходить раніше всього для менших за розміром систем енергопостачання, тому що в протилежному випадку фаза зміни між різними середовищами триває занадто довго через більший об'єм трубопроводів. Причина полягає в тому, що при заміні одного середовища на інше кожний раз доводиться опорожнювати систему трубопроводів, видаляючи попереднє середовище, і заповнювати її іншим середовищем, перш ніж ефективно робити транспортування. В якості альтернативи можна також вибирати більшу тривалість імпульсів подачі, щоб фази зміни середовищ, без подачі, були потрібні менш часто.

В альтернативному варіанті можливе також одночасне транспортування через спільну трубопровідну систему 6, 60, 62 рідких технологічних матеріалів 56 і суміші 58 залишкових газів, причому в такому випадку транспортування відбувається по окремих ділянках, між вузлами подачі 100. Така система схематично представлена на фігурі 1a. Кожний з різних елементів 8, 10, 11, 13, які підводять у спільну транспортну систему 60, 62 або відводять із неї технологічні матеріали 56, а також підводять у спільну транспортну систему 60, 62 або відводять із неї залишкові гази 58, з'єднаний зі спільною транспортною системою за допомогою вузла 100 подачі. Можливо також приєднання більше вузлів до одного загального вузла 100 подачі, як представлено, наприклад, на фігурі 1a внизу, де дві структури 10, керуючих енергоспоживанням, оперативно з'єднані з вузлом 100 подачі.

Кожний із двох вузлів 100 подачі з'єднаний відповідною ділянкою проведення транспорту, причому транспортування технологічних матеріалів і/або залишкових газів відбувається односпрямовано. При цьому представлену кільцеподібну конфігурацію проведення потрібно розуміти тільки як приклад. Точно так само можливі зіркоподібні мережні топології, або конфігурації мережі. Відповідно, вузли 100 подачі можуть бути з'єднані і тільки з однією ділянкою проведення, або із трьома або більшою кількістю ділянок.

Переважний варіант виконання вузла 100 подачі схематично представлений на фігурі 1b. Вузол подачі з'єднаний з кінцями двох ділянок трубопроводу транспортної системи 6, 60, 62. Будь-яка суміш залишкових газів 58 і рідкого технологічного матеріалу 56, яку транспортують по ділянках проведення, попадає через відповідні перехідні пристрої, наприклад, відповідні клапанні пристрої в розділовий модуль 104, у якому залишкові гази 58 і технологічні матеріали 56 фізично відділяються один від одного і акумулюються у відповідних проміжних накопичувачах 106, 108. Структура 10, що керує енергоспоживанням, вилучає залишкові гази і технологічні матеріали із цих проміжних накопичувачів, або передає залишкові гази і технологічні матеріали назад у ці проміжні баки.

У свою чергу подавальний модуль 104, що включає в себе, наприклад, один або більше насосних елементів, транспортує бажані кількості залишкових газів і технологічних матеріалів із проміжних накопичувачів у ділянки трубопроводу.

Модуль керування (не показаний) вузла подачі керує відбором і підведенням залишкових газів і технологічних матеріалів в обох ділянках трубопроводу відповідно до заданих бажаних кількостей. Модулі керування різних вузлів 100 подачі транспортної системи переважно взаємодіють один з одним, щоб координувати напрямки подачі і кількості, досягаючи максимально можливої ефективності транспортування.

У варіанті здійснення показаної системи можлива наявність у вузлі подачі байпаса, що включається, щоб безпосередньо з'єднувати обидві ділянки проведення одну з одною оборотним чином, коли потрібно тимчасово відключати вузол подачі від транспортної системи.

Одночасно можливе також централізоване керування подачею текучих технологічних матеріалів у другу мережу 6 енергопостачання і/або відбором залишкових газів з неї, що доцільно насамперед у тих випадках, коли є декілька блоків 8 вироблення енергії. При наявності єдиного блоку вироблення енергії досить передбачити великий проміжний накопичувач і підтримувати тиск у системі мережі енергопостачання в деяких експлуатаційних межах.

Блок 9 керування може бути здійснений у формі окремої електронно-обчислювальної системи або у формі логічної сполуки різних систем електронно-обчислювальних машин, причому місце розташування цих систем у просторі не релевантне. Блок 9 керування може бути передбачений, наприклад, на місці розміщення блоку 8 вироблення енергії, або в будь-якому іншому положенні. Точно так само можливий децентралізований варіант здійснення пристрою керування, з декількома частковими модулями, які взаємодіють один з одним. При цьому під центральним керуванням системою 2 енергопостачання згідно з винаходом треба розуміти те, що фактично дані всіх різних оперативних елементів 8, 10, 11, 13 надходять у процес керування, незалежно від того, генеруються самі команди керування для елементів певною електронно-обчислювальною системою або різні елементи належним чином координують один одного.

Приклад блоку 8 вироблення енергії системи 2 енергопостачання згідно з винаходом схематично представлений у спрощеному вигляді на фігурі 2, у формі установки для термохімічної переробки вуглецевмістких субстанцій, у якій вона розкрита в WO 2011/061299 A1.

У по суті замкненому циркуляційному контуру в термохімічній установці 37 для переробки вуглецевмісткий вихідний матеріал 50 і газоподібний водень 48 як хімічні енергоносії, а також воду 49 перетворюють у текучі технологічні матеріали 56, наприклад, у газоподібні вуглеводні, такі, як метан і етан, або в рідкі вуглеводні, наприклад, у робочі суміші типу дизельного палива, або в інші хімічні енергоносії, наприклад метанол.

В якості вуглецевмісткого вихідного матеріалу 50 може використовуватися, наприклад, побутове сміття або інші малоцінні хімічні енергоносії, наприклад, старі шини, відпрацьоване масло або осад стічних вод. Така CO₂-нейтральна біомаса, як, наприклад деревна тріска, також придатна. Газоподібний водень 48 служить і в якості джерела водню, і в якості хімічного енергоносія. Якщо в якості вуглецевмісткого вихідного матеріалу до циркуляційного контуру підводиться двоокис вуглецю, - наприклад, залишковий газ 58 із другої мережі 6 енергопостачання, по суті, що складається із двоокису вуглецю, - то повинна підводити і відповідно більша кількість газоподібного водню 48.

Молекулярний водень виробляють за допомогою електролізу з води за допомогою електричної енергії. При цьому електрична енергія може відбуватися, зокрема, від поновлюваних джерел енергії, таких, як гідроенергія, сила вітру, сонячна енергія тощо, або від інших джерел, як, наприклад від атомних електростанцій, які в іншому випадку не могли б використовувати свою постійно вироблену термічну енергію в періоди низької потреби в електроенергії. Електроенергію можна одержувати з першої мережі 4 енергопостачання (яка у свою чергу пов'язана з високовольтною мережею 34), або, в альтернативному варіанті, відбирати безпосередньо з високовольтної мережі 34, що визначається в першу чергу виходячи з конкретного варіанта здійснення електромережі.

Чи виробляється газоподібний водень безпосередньо на місці його споживання, тобто в межах установки 2, або на місці виробництва електричного струму, для винаходу не релевантне. Однак з логістичних міркувань переважно виробництво поблизу місця подальшого використання.

Для газоподібного водню також можуть бути передбачені акумулюючі пристрої (не показані), наприклад, у формі акумулюючих гідридів металів, або більш економічні у формі напірних баків. Таким чином, перетворення електричної енергії в хімічну енергію у формі водню дозволяє

використовувати надлишок пропозиції електричної енергії. Оскільки виробничою потужністю можна керувати дуже швидко, це дозволяє сприймати також короткострокові піки виробництва в локальній мережі, наприклад, установками фотоелектричної енергетики на даху будинку, не доводячи ситуацію до перевантаження мережі. Відповідно, можливе переважне використання

5 потужності мережі без виникнення ризику перевантаження.

У переробній установці 37 вуглецевомісткий вихідний матеріал 50 перетворюють у суміш 53 синтез-газів у перший етап 38 і в другому етапі 40. У першому етапі 38 вуглецевомісткі субстанції 50 піддають піролізу, при якому утворюється піролізний кокс 51 і піролізний газ 52. У другому етапі 40 піролізний кокс 51 з першого етапу переводять у газоподібний стан, при цьому

10 утворюється суміш 53 синтез-газів і залишаються шлаки і інші залишкові матеріали 55. Їх видаляють і піддають подальшій переробці або депонують. У третьому етапі 42 із суміші 53 синтез-газів виробляють рідкі і/або газоподібні технологічні матеріали 56. Газова суміш, що повертається 54, яка залишається після етапу 42 синтезу, містить по суті двоокис вуглецю і знову проводиться в перший етап 38 в якості засобу для газоутворення. Усі три етапи

15 герметично закриті і утворюють по суті замкнений циркуляційний контур.

За допомогою такої установки 2 можливе ефективне перетворення твердих, рідких або газоподібних субстанцій 50 у газоподібні або рідкі технологічні матеріали 34. Додатково установка 2 може надавати термічну енергію у формі технологічної пари 67, з якої за допомогою генератора 68, що приводиться в рух паровою турбіною, постійно виробляють електричний

20 струм 46, який підводить в електромережу середньої напруги 4 і служить для покриття основного навантаження. Альтернативно можлива подача в мережу 34 високої напруги.

Вироблені на етапі 42 синтезу технологічні матеріали 56, багаті вуглеводнями, акумулюються в проміжному накопичувачі 64, що має, наприклад, форму бака. При плануванні проміжного накопичувача може також враховуватися кількість технологічного матеріалу, наявного в трубопроводній системі 60. Залежно від потреби текучі технологічні матеріали 56

25 підводять у другу мережу 6 енергопостачання, а саме транспортну систему 60 для текучих технологічних матеріалів. Там передбачені відповідні пристрої для подачі (не показані).

У системах енергопостачання, розміщених у просторі компактно, ця транспортна система переважно визначена як сукупність трубопроводів, наприклад, у формі підземної або надземної

30 трубопроводної системи. Ділянки транспортної системи можуть бути також реалізовані у формі перевезень автоцистернами. Це може виявитися переважним, зокрема, коли система енергопостачання перебуває в процесі формування, або з інших причин стаціонарний трубопровід неможливий - наприклад, через відстані або законодавчі умови.

У показаному на фігурі варіанті здійснення блок 8 вироблення енергії відбирає залишковий

35 газ 58, тобто газову суміш, яка виходить при енергетичному використанні текучих технологічних матеріалів споживачами 11 енергії і структурами 10, що керують енергоспоживанням, із транспортної системи 62 для залишкових газів 58 другої мережі 6 енергопостачання. Напірний бак 66 служить в якості проміжного накопичувача. Це дозволяє легко покривати коливання попиту на енергію або витрати залишкових газів.

Потім залишковий газ підводять у закритий циркуляційний контур термохімічної переробної установки 37. Циркуляційний контур виходить закритим, так що двоокис вуглецю по суті не виводиться в атмосферу. Якщо залишковий газ 58 містить, поряд із двоокисом вуглецю і менш

40 значними частками окиси вуглецю і непереробленого технологічного матеріалу, частки інертних газів, що не зазнають переробку, наприклад, азоту, то вони переважно видаляються.

В якості текучих технологічних матеріалів підходять, зокрема, рідкі вуглеводні або суміші вуглеводнів, наприклад, суміші типу дизельного палива, або інші органічні сполуки, наприклад, метанол. Рідкі технологічні матеріали мають більшу енергоємність на одиницю об'єму, і

45 відповідно потрібні менші розміри трубопроводної мережі 60. Однак можливі також газоподібні технологічні матеріали, зокрема, метан, етан тощо. Із цього приводу рекомендуємо звернутися до наведеної вище таблиці 1.

Зовнішнє підведення енергії відбувається в блоці 8 вироблення енергії за допомогою підведення водню 58 або необхідної для його електролітичного виробництва електроенергії 46, і/або багатих енергією вуглецевомістких вихідних матеріалів 38, як, наприклад CO₂-нейтральної біомаси або побутові відходи, що важко переробляються. Щоб підтримувати баланс мас у

55 системі енергопостачання згідно з винаходом, подача вуглецевомісткого вихідного матеріалу 50 необхідна або можлива тільки тоді, коли потрібно компенсувати втрати атомів вуглецю в масовому потоці, якщо не весь вуглець повертається до блоку 8 вироблення енергії.

Наступний можливий варіант виконання блоку 8 вироблення енергії в системі 2 енергопостачання згідно з винаходом представлений на фігурі 3. У даному варіанті друга

60 система енергопостачання не містить у собі пристрій для транспортування залишкових газів.

Аналогічно фігурі 2, установка 68 для виробництва електричного струму у вигляді електрогенератора, що приводиться в рух паровою турбіною, використовує технологічне тепло 67, одержуване в безперервно діючій термохімічній переробній установці 37, щоб постійно виробляти електричну енергію.

5 Додатково передбачена також ще одна установка 69 для виробництва електроенергії, яка одержує енергію з текучих технологічних матеріалів. Така установка переважно виконана як тепловий двигун, наприклад, дизельний агрегат або газова турбіна, або комбінована парогазова турбіна, за допомогою якої приводиться в рух генераторна установка. Те, що така установка може працювати із продуктивністю, змінюваною між мінімальним і максимальним значеннями в
10 межах, заданих її виконанням, і технологічні матеріали беруться із проміжного накопичувача 64, дозволяє установці 69, покривати піки потреби в мережі 4 системи 2 енергопостачання згідно з винаходом, якщо вони ще з'являються в комбінації зі структурами 10 згідно з винаходом, що керують енергоспоживанням, і в такий спосіб забезпечувати стійкість мережі.

15 Можлива також гнучка віддача електричної енергії 45 у вищу високовольтну мережу 34, наприклад, для покриття піків потреби, або щоб непрямым чином підживлювати 32 першу мережу 4 енергопостачання. У такий самий спосіб можлива компенсація надвиробництва текучого технологічного матеріалу.

Структура 10 згідно з винаходом, що керує енергоспоживанням, як складова частина і системи 2 енергопостачання згідно з винаходом, і локальної системи енергопостачання 30,
20 схематично представлені на фігурі 4.

Мета структури згідно з винаходом, що керує енергоспоживанням, - забезпечувати електричною енергією 47 локальну мережу 2 енергопостачання 9 у формі локальної мережі 90 низької напруги. Локальна електромережа постачає декілька невеликих споживачів 26 енергії, наприклад, окремі домоволодіння, і великих споживачів 27, наприклад, висотні будинки, лікарні,
25 і т. д. Для цього структура 10, що керує енергоспоживанням, забирає електричну енергію 46 з першої мережі 4 енергопостачання системи 2 енергопостачання згідно з винаходом і трансформує її (72), знижуючи до напруги локальної електромережі 90. Далі структура 10, що керує енергоспоживанням, відбирає текучі технологічні матеріали 56 із транспортної системи 60 другої мережі 6 енергопостачання системи 2 енергопостачання. Ці технологічні матеріали
30 поміщають у проміжний накопичувач 64' і при необхідності використовують для виробництва електричного струму 47 для локальної мережі 90 за допомогою належних пристроїв. Можливо, наприклад, надавання руху генератора 76 за допомогою двигуна внутрішнього згорання, що працює на текучих технологічних матеріалах, або за допомогою газової турбіни.

Якщо буде потреба структура 10, що керує енергоспоживанням, може також повністю
35 від'єднувати локальну мережу від першої мережі 4 енергопостачання на короткий строк, якщо це потрібно, наприклад, для збереження стійкості мережі. У такий самий спосіб можна і заповнювати короткострокові порушення електропостачання. Крім того, локальним споживачам можуть посилати відповідні попередження, коли наближається закінчення такого автономного постачання. Це дозволяє, наприклад, вчасно припинити роботу комп'ютерних систем, а для
40 критичних випадків, як, наприклад системи лікарень, є можливість завчасно увімкнути аварійні агрегати.

Альтернативно або додатково можливо використання батареї 78 паливних елементів для вироблення постійного струму 84, і його наступне перетворення 82 у змінний струм з метою підживлення локальної електромережі 90. Також можливе використання відповідних пристроїв
45 акумулюючих електричну енергію - наприклад, конденсаторів або акумуляторів 80 високої потужності.

Можливо також таке виконання установки 74, 76, що замість підведення низької напруги 47 у локальну мережу 90 вона виробляє середню напругу 46 і подає її в першу мережу 4 енергопостачання. Це дозволяє на додаток до забезпечення локального живлення підвищити
50 стійкість мережі середньої напруги 45. Можлива, наприклад, заміна установки 69, що виробляє струм пікового навантаження, у структурі 10 вироблення електроенергії, як показано на фігурі 3, на велику кількість менших установок 74, 76, що виробляють електричний струм пікового навантаження, які розташовані з розподілом по мережі 4.

Локальна електромережа 90 може містити також невеликі установки 28 для вироблення електричного струму, які подають вироблену ними електричну енергію в локальну електромережу. Типові приклади цього - установки фотоелектричної енергетики від малого до середнього розміру, які встановлюються, наприклад, на дахах будинків і фабричних будинків.

Структура 10, що керує енергоспоживанням, містить у собі керуючий пристрій 70 для керування різними функціональними елементами всієї установки в цілому, зокрема,

одержанням текучих технологічних матеріалів 56 із другої мережі 6 енергопостачання і виробництвом електричного струму з текучих технологічних матеріалів.

Мета керуючого пристрою 70 - з одного боку, керувати одержанням енергії в обох формах, електроенергії 46 і енергії 56 текучих технологічних матеріалів з першої мережі 4 і другої мережі 6 енергопостачання системи 2 енергопостачання таким чином, щоб досягати як найбільш рівномірного завантаження відповідних мереж 36, 60 у часі. З цієї метою керуючий пристрій 70 за допомогою відповідної комунікаційної мережі 16 може взаємодіяти із блоком 9 керування системи 2 енергопостачання, щоб узгоджувати один з одним роботу різних блоків 8, 10, 11 13 системи 2 енергопостачання.

У можливішому простому варіанті керуючий пристрій 70 виконаний з можливістю керування кількостями енергії 46, 56, які одержують структури 10, що керують енергоспоживанням, і керування власним виробництвом 74/76, 78 у них таким чином, що за рахунок електромережі 4, 36 покривається тільки той компонент потреби в енергії локальної системи енергопостачання 30, який являє собою основне навантаження або частину цього основного навантаження, а інша потреба покривається за рахунок виробництва 74, 76 електроенергії за допомогою технологічних матеріалів 56. Технологічні матеріали, у свою чергу, безупинно вилучаються із транспортної системи 60, причому проміжний накопичувач 64' служить в якості буферного накопичувача.

Можливо також скоординоване за часом, послідовне одержання текучих технологічних матеріалів із другої мережі 6 різними структурами 10, що керують енергоспоживанням, і звичайними споживачами 11 енергії, причому координацію здійснюють за допомогою блоку керування 12 системи 2 енергопостачання. Таким чином, наприклад, різні отримувачі 10, 11 можуть по черзі наповнювати свої проміжні накопичувачі при більшій продуктивності транспортування, замість наповнення всіх накопичувачів одночасно з меншою продуктивністю.

Друга мета керуючого пристрою 70 - це оптимізація навантаження локальної мережі. Керуючий пристрій 70 переважно виконаний таким чином, що він може взаємодіяти також з окремими споживачами 26, 27 енергії, або із групами 25 таких споживачів, щоб реєструвати дані про передбачувану і фактичну потребу в енергії. Це може проводитися, наприклад, за допомогою так званих "інтелектуальних лічильників".

Керуючий пристрій 70 може також реєструвати дані про вироблення електричного струму локальними виробниками 28 енергії. Після цього використання таких даних можливе у свою чергу також і для оптимізації одержання енергії із системи 2 енергопостачання, і для керування виробництвом водню в електролізних установках 44 блоків 8 вироблення енергії.

Наступний варіант виконання структури 10 згідно з винаходом, що керує енергоспоживанням, представлений на фігурі 5. У цьому прикладі здійснення винаходу система 2 енергопостачання 9 локальної системи енергопостачання 30 має поряд з електромережею 90 ще систему центрального опалення 92, за допомогою якої щонайменше частину споживачів енергії 26, 27 постачають тепловою енергією 88. Для цього структура 10, що керує енергоспоживанням, містить у собі систему опалення 86, наприклад, опалювальний котел, у якому шляхом спалювання текучих технологічних матеріалів 56 нагрівають середовище-теплоносії, наприклад, воду або пару. Потім його підводять у мережу централізованого тепlopостачання.

У варіанті виконання, показаному на фігурі 5, структура 10, що керує енергоспоживанням, виконана з можливістю не тільки вилучати текучі технологічні матеріали 56 із другої мережі 6 енергопостачання, але також і підводити їх до неї знову за необхідності. Такий спосіб дозволяє з метою подальшого скорочення дефіциту при максимальних навантаженнях реалізувати для текучих технологічних матеріалів скоординований проміжний накопичувач, розподілений по всій мережі енергопостачання, що особливо переважно для мереж, великих у просторовому відношенні.

Ще одна переважна форма варіанта здійснення структури 10 згідно з винаходом, що керує енергоспоживанням, в оперативній взаємодії із системою 2 енергопостачання згідно з винаходом показана на фігурі 6. Локальна система 2 енергопостачання 9 виконана аналогічно фігурі 5, причому локальні навантаження 26, 27 не показані.

Друга система 6 енергопостачання містить у собі дві транспортні системи 60, 62, аналогічно прикладу виконання на фігурі 2, а саме, по-перше, систему для текучих технологічних матеріалів 56, і, по-друге, систему для залишкових газів 58, одержуваних при енергетичному використанні зазначених технологічних матеріалів.

Окиснення текучих технологічних матеріалів у різних установках структури, що керує енергоспоживанням, при якому виділяється термічна або електрична енергія, переважно відбувається за допомогою повітря, збагаченого киснем, переважно із часток кисню більше

9,5 %, або за допомогою чистого кисню, замість повітря, щоб зменшити частки інертних газів або виключити їхню появу. Енергетичне використання технологічних матеріалів може відбуватися, наприклад, за допомогою теплових двигунів, у яких одержувана при реакції окиснення теплота перетворюється в механічну роботу, а робота, у свою чергу, за допомогою генератора перетворюється в електричну енергію, або за допомогою паливних елементів, у якій реакція окиснення використовується безпосередньо для вироблення електроенергії. При застосуванні чистого кисню замість повітря серед одержуваних продуктів реакції залишаються по суті тільки двоокис вуглецю і водяна пара. Залежно від стехіометричних параметрів реакції в одержуваних газах можуть міститися також певні частки окису вуглецю і технологічного матеріалу, що не вступив в реакцію.

При енергетичному використанні текучих технологічних матеріалів в установках 74, 78, 86 структури 10, що керує енергоспоживанням, утворені залишкові гази у формі двоокису вуглецю, водяної пари, а також частки окису вуглецю і технологічного матеріалу, що не вступив в реакцію, при їх наявності, збирають. Водяну пару переважно конденсують, так, що залишаються тільки газоподібні залишкові гази 56, які збирають у проміжному накопичувачі 66' і подають у мережі 6, 62 енергопостачання. З останніх вони знову вилучаються за допомогою щонайменше одного блоку 8 вироблення енергії і в якості джерел вуглецю знову підводять до виробленого технологічного матеріалу, так що циркуляційний контур замикається.

Якщо транспортна система 60 реалізована за рахунок переносу технологічних матеріалів порціями, наприклад, за допомогою автоцистерн, то можливе використання відповідних автоцистерн при їх герметичному виконанні також для повернення залишкових газів.

Межі даного винаходу не обмежуються описаними тут характерними варіантами його виконання. Навпаки, фахівцеві очевидні, на додаток до розкритих тут прикладів, різні подальші модифікації даного винаходу, які випливають із опису і мають відношення до нього фігур і які також входять в об'єм правової охорони формули винаходу. Додатково в описі цитуються різні посилання, об'єм розкриття яких у їх сукупності включений у даний опис за посиланням.

Позначення

2, 2' - система енергопостачання

4 - перша мережа енергопостачання, електромережа

6 - друга мережа енергопостачання

8 - блок вироблення енергії

9 - блок керування

10 - структура, що керує енергоспоживанням

11 - споживач енергії

12 - керуюча установка

13 - мала електростанція

14, 14', 14" - електростанції

15 - електростанція,

16 - комунікаційна мережа

18 - обмін даними

20 - вуглецевомісткий енергоносіє

22 - система трубопроводів для текучих технологічних матеріалів

24 - система трубопроводів для залишкових газів

25 - група споживачів енергії

26 - локальні споживачі енергії

27 - великий споживач

28 - локальні виробники енергії

29 - локальна мережа енергопостачання

30 - локальна система енергопостачання

32 - перехід між різними електромережами

34 - електромережа більш високого ієрархічного рівня

36, 36' - електромережа низького ієрархічного рівня

37 - термохімічна переробна установка

38 - перший етап

40 - другий етап

42 - третій етап

43 - блок керування

44 - установка для електролізу

45 - електрична енергія, висока напруга

46 - електрична енергія, середня напруга циклу

- 47 - електрична енергія, низька напруга
- 48 - газоподібний водень
- 49 - вода
- 50 - вуглецевомісткий вихідний матеріал, малоцінний енергоносіє
- 51 - піролізний кокс
- 52 - піролізний газ
- 53 - суміш синтез-газів
- 54 - газова суміш, що повертається
- 55 - залишкові матеріали
- 56 - текучі технологічні матеріали, високоякісний текучий енергоносіє
- 58 - залишкові гази
- 60 - транспортна система для текучих технологічних матеріалів, система трубопроводів
- 62 - транспортна система для залишкових газів, система трубопроводів
- 64, 64' - проміжний накопичувач, бак
- 66, 66' - проміжний накопичувач, бак
- 67 - технологічне тепло, перегріта пара
- 68 - установка для вироблення електричного струму, парова турбіна з генератором
- 69 - установка для вироблення електричного струму, газова турбіна з генератором
- 70 - керуючий пристрій
- 72 - трансформатор
- 73 - проміжний накопичувач, бак
- 74 - тепловий двигун, двигун внутрішнього згоряння, газова турбіна
- 76 - генератор
- 78 - паливний елемент
- 80 - акумулятор
- 82 - інвертор/випрямляч
- 84 - постійний струм
- 86 - система опалення
- 88 - гаряча вода
- 90 - локальне електричне коло, мережа низької напруги
- 92 - система трубопроводів, перенос тепла (тепло від системи централізованого тепlopостачання, гаряча вода, пара)
- 94 - система трубопроводів, перенос охолодного середовища (холодна вода)
- 100 - вузол подачі
- 102 - розділовий модуль
- 104 - модуль, що подає
- 106 - проміжний накопичувач для частки залишкового газу
- 108 - проміжний накопичувач для частки технологічного матеріалу

40

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Система (2) енергопостачання з першою мережею (4) енергопостачання у формі електромережі (36) для транспортування електричної енергії (46);
- другою мережею (6) енергопостачання із транспортною системою (60) для текучих технологічних матеріалів (56);
- транспортною системою (62) для повернення залишкових газів, що містять двоокис вуглецю (58), одержуваних при енергетичному використанні текучих технологічних матеріалів в одному або більше споживачах енергії у формі локальних структур (10), що керують енергоспоживанням і виконані з можливістю забезпечення локальної електромережі (90) локальної мережі енергопостачання (29) електричною енергією (47); і
- щонайменше одним блоком (8) вироблення енергії, за допомогою якого забезпечена можливість виробництва з вуглецевмісного матеріалу (50, 54, 58) текучих технологічних матеріалів і їх подача в другу мережу енергопостачання;
- яка **відрізняється** тим, що
- щонайменше одна локальна структура (10), що керує енергоспоживанням, виконана з можливістю забезпечення локальної електромережі (90) локальної мережі енергопостачання (29) електричною енергією (47),

причому щонайменше одна структура (10), що керує енергоспоживанням, містить трансформатор (72), який виконаний з можливістю відбору електричного струму (46) з електромережі (4, 36) першої мережі енергопостачання системи (2) енергопостачання, для перетворення електричного струму (46) в електричний струм (47) більш низької напруги і для подачі цього електричного струму більш низької напруги в локальну електромережу (90) локальної мережі енергопостачання, а також проміжний накопичувач (64'), який виконаний з можливістю відбору текучих технологічних матеріалів (56) із транспортної системи (6, 60) для текучих технологічних матеріалів (56) системи енергопостачання, тепловий двигун (74), з'єднаний з генератором (76), і/або паливний елемент (78), який виконаний з можливістю вироблення електричного струму (47) із зазначених текучих технологічних матеріалів і для подачі зазначеного електричного струму в зазначену локальну електромережу локальної мережі енергопостачання; і проміжний накопичувач (66'), який виконаний з можливістю вловлювання залишкових газів (58), одержуваних при енергетичному використанні текучих технологічних матеріалів (56) у структурі (10), що керує енергоспоживанням, і для повернення цих залишкових газів у систему (6, 62) для транспортування залишкового газу системи (2) енергопостачання;

- блок (9) керування системи (2) енергопостачання здійснений у формі електронно-обчислювальної системи, яка виконана з можливістю взаємодіяти за допомогою комунікаційної мережі (16) із зазначеним щонайменше одним блоком (8) вироблення енергії і щонайменше однією структурою (10), що керує енергоспоживанням системи (2) енергопостачання, і виконаний з можливістю керування роботою щонайменше одного блока (8) вироблення енергії та щонайменше однієї структури (10), що керує енергоспоживанням; і

- керуючий пристрій (70) щонайменше однієї структури (10), що керує енергоспоживанням, виконаний з можливістю взаємодіяти за допомогою комунікаційної мережі (16) із блоком (9) управління системи (2) енергопостачання; причому електронно-обчислювальна система блока (9) керування системи енергопостачання виконана з можливістю керування кількісним співвідношенням електричного струму (46), одержуваного з електромережі першої мережі енергопостачання і від текучих технологічних матеріалів (56) із другої мережі енергопостачання, таким чином, щоб досягати якнайменшого розміру другої мережі енергопостачання щодо площі перетину ліній і/або робочого тиску.

2. Система енергопостачання за п. 1, у якій блок (9) керування системи (2) енергопостачання виконаний з можливістю керування кількісним співвідношенням електричного струму (46), одержуваного з електромережі (4, 36) більш високого рівня і від текучих технологічних матеріалів (56) із транспортної системи (6, 60) для технологічного матеріалу, таким чином, щоб досягати якнайбільш рівномірного розподілу навантаження відповідних мереж (36, 60) енергопостачання в часі.

3. Система енергопостачання за одним з попередніх пунктів, у якій щонайменше один блок (8) вироблення енергії виконаний з можливістю вилучати залишковий газ (58) із транспортної системи (62) залишкового газу і використовувати його вуглецевмісні частини для виробництва текучих технологічних матеріалів (56).

4. Система енергопостачання за одним з попередніх пунктів з установкою (44) для електролітичного виробництва газоподібного водню (48) для застосування у виробництві текучих технологічних матеріалів (56).

5. Система енергопостачання за одним з попередніх пунктів, у якій щонайменше один блок (8) вироблення енергії має установку (37) для переробки з першим підблоком (38) для здійснення піролізу вуглецевмісного матеріалу (50) з розкладанням на піролізний кокс (50) і піролізний газ (52); другим підблоком (40) для здійснення переведення піролізного коксу (50) у газоподібний стан з перетворенням у синтез-газ (53) і залишкові матеріали (55); і із третім підблоком (42) для здійснення перетворення синтез-газу (53) у текучі технологічні матеріали (56), при якому залишається зворотний газ (54); і причому всі три підблоки герметично закриті і утворюють замкнений циркуляційний контур; трубопровід для транспортування піролізного газу герметично з'єднує перший підблок із другим підблоком і/або із третім підблоком; трубопровід для транспортування синтез-газу герметично з'єднує другий підблок із третім підблоком і/або з першим підблоком; і трубопровід для транспортування зворотного газу герметично з'єднує третій підблок з першим підблоком і/або із другим підблоком; причому щонайменше в один із трьох підблоків підведений газоподібний водень (48).

6. Система енергопостачання за п. 5, у якій третій підблок (42) містить етап, що являє собою синтез Фішера-Тропша і/або синтез рідкого метанолу.

7. Система енергопостачання за одним з пунктів 5 або 6, у якій установка (37) для переробки призначена для подачі в щонайменше один із трьох підблоків (38, 40, 42) залишкового газу (58) із другої мережі (6) енергопостачання.

8. Система енергопостачання за одним з попередніх пунктів, у якій щонайменше один блок (8) вироблення енергії містить установку (68, 69) для виробництва електричного струму (45, 46).

9. Система енергопостачання за п. 8, у якій установка (68) для виробництва електричного струму (45, 46) має парову турбіну, що приводиться в рух технологічною парою.

10. Система енергопостачання за п. 8 або 9, у якій установка (69) для виробництва електричного струму (45, 46) має газову турбіну або комбіновану парогазову турбіну, що приводиться в рух текучими технологічними матеріалами (56).

11. Система енергопостачання за одним з пунктів 8-10, у якій щонайменше один блок (8) вироблення енергії виконаний з можливістю подавати вироблений електричний струм у першу мережу (4) енергопостачання.

12. Система енергопостачання за п. 11, у якій блок (9) керування призначений для взаємодії за допомогою комунікаційної мережі (16) із блоками (9') керування інших систем (2') енергопостачання і/або із зовнішніми електростанціями (14, 14", 15), і/або із системами керування електромережами (34) більш високих ієрархічних рівнів.

13. Система енергопостачання за п. 12, у якій керуючий пристрій (70) щонайменше однієї структури (10), що керує енергоспоживанням, виконаний з можливістю взаємодіяти за допомогою комунікаційної мережі (16) з локальними споживачами (26) енергії і з локальними виробниками (28) енергії локальної мережі (29) енергопостачання.

14. Система енергопостачання за одним з пунктів 11-13, у якій щонайменше одна структура (10), що керує енергоспоживанням, має пристрої для нагрівання теплонесучих середовищ (88) і/або для зниження температури охолодних середовищ (89), причому необхідну для цього енергію одержують із електромережі (4, 36) системи (2) енергопостачання і/або шляхом енергетичного використання текучих технологічних матеріалів (56), одержуваних із системи (6, 60) транспортування технологічних матеріалів у системі енергопостачання, а також пристрої для подачі нагрітих теплонесучих середовищ (88) і/або охолоджених охолодних середовищ (89) у відповідні системи (92) переносу тепла або системи (94) переносу охолодних середовищ локальної мережі (29) енергопостачання.

15. Система енергопостачання за одним з пунктів 11-14, у якій блок (9) керування системи (2) енергопостачання призначений для керування щонайменше одним блоком (8) вироблення енергії і щонайменше однією структурою (10), що керує енергоспоживанням, і для їх узгодження одного з одним таким чином, що максимальні кількості, що транспортуються по обох мережах (4, 6) енергопостачання, менші, ніж без керування.

16. Структура (10), що керує енергоспоживанням, для забезпечення локальної мережі (29) енергопостачання з пристроями для відбору електричного струму (46) з електромережі (4, 36) більш високого рівня системи (2) енергопостачання, для його перетворення в електричний струм (47) більш низької напруги і для подачі цього електричного струму більш низької напруги в локальну електромережу (90) локальної мережі енергопостачання; і з пристроями для відбору текучих технологічних матеріалів (56) із транспортної системи (6, 60) для текучих технологічних матеріалів системи (2) енергопостачання, для виробництва електричного струму (47) із зазначених текучих технологічних матеріалів (56) і для подачі зазначеного електричного струму в зазначену локальну електромережу (90) локальної мережі енергопостачання; яка **відрізняється** тим, що керуючий пристрій (70) виконаний з можливістю взаємодіяти із блоком (9) управління системи (2) енергопостачання за допомогою комунікаційної мережі (16) і виконаний з можливістю керування кількісним співвідношенням електричного струму (46), одержуваного з електромережі (4, 36) більш високого рівня і від текучих технологічних матеріалів (56) із системи (6, 60) транспортування технологічних матеріалів, таким чином, що досягається максимально рівномірне за часом навантаження на відповідні мережі (36, 60) енергопостачання і/або досягається мінімальний розмір другої мережі (6, 60) енергопостачання щодо площі перетину ліній і/або робочого тиску.

17. Структура, що керує енергоспоживанням, за п. 16, у якій керуючий пристрій (70) виконаний з можливістю взаємодіяти за допомогою комунікаційної мережі (16) з локальними споживачами (26) енергії і локальними виробниками (28) енергії локальної мережі (29) енергопостачання.

18. Структура, що керує енергоспоживанням, за п. 16 або 17, у якій керуючий пристрій (70) виконаний з можливістю керування структурою (10), що керує енергоспоживанням, таким чином, що вона покриває за рахунок відбору з електромережі (4, 36) більш високого рівня по суті тільки основне навантаження в потребі локальної мережі енергопостачання в електричному струмі, а

пікова частина навантаження в потребі локальної мережі (29) енергопостачання в електричному струмі покривається за рахунок енергетичного використання текучих технологічних матеріалів.

19. Структура, що керує енергоспоживанням, за одним з пунктів 16-18, у якій керуючий пристрій (70) виконаний з можливістю керування структурою (10), що керує енергоспоживанням, таким чином, що кількісне співвідношення текучих технологічних матеріалів (56), одержуване із системи (6, 60) транспортування технологічного матеріалу, по суті постійне в часі.

20. Структура, що керує енергоспоживанням, за одним з пунктів 16-19 з пристроями для вловлювання залишкових газів (58), одержуваних під час енергетичного використання текучих технологічних матеріалів (56) у структурі (10), що керує енергоспоживанням, і для повернення цих залишкових газів у систему (6, 62) транспортування залишкового газу системи (2) енергопостачання.

21. Структура, що керує енергоспоживанням, за одним з пунктів 16-20 з пристроями для нагрівання теплонесучих середовищ (88) і/або для зниження температури охолодних середовищ (89), у якій необхідну для цього енергію одержують із електромережі (4) системи (2) енергопостачання і/або шляхом енергетичного використання текучих технологічних матеріалів (56), одержуваних із системи (6, 60) транспортування технологічних матеріалів у системі енергопостачання, і з пристроями для подачі нагрітих теплонесучих середовищ (88) і/або охолоджених охолодних середовищ (89) у відповідні системи (92) переносу тепла або системи (94) переносу охолодних середовищ локальної мережі (29) енергопостачання.

22. Структура (10), що керує енергоспоживанням, виконана з можливістю забезпечення локальної електромережі (90) локальної мережі енергопостачання (29) електричною енергією (47), з трансформатором (72), який виконаний з можливістю відбору електричного струму (46) з електромережі (4, 36) більш високого рівня системи (2) енергопостачання, для перетворення електричного струму в електричний струм (47) більш низької напруги і для подачі цього електричного струму більш низької напруги в локальну електромережу (90) локальної мережі енергопостачання; і з проміжним накопичувачем (64'), який виконаний з можливістю відбору текучих технологічних матеріалів (56) із транспортної системи (6, 60) для текучих технологічних матеріалів системи (2) енергопостачання, тепловий двигун (74), з'єднаний з генератором (76), і/або паливний елемент (78), який виконаний з можливістю виробництва електричного струму (47) із зазначених текучих технологічних матеріалів (56) і для подачі зазначеного електричного струму в зазначену локальну електромережу локальної мережі енергопостачання; яка **відрізняється** тим, що керуючий пристрій (70) виконаний з можливістю взаємодіяти із блоком (9) керування системи (2) енергопостачання за допомогою комунікаційної мережі (16), і проміжний накопичувач (66') виконаний з можливістю вловлювання залишкових газів (58), одержуваних під час енергетичного використання текучих технологічних матеріалів (56) у структурі (10), що керує енергоспоживанням, і для повернення цих залишкових газів у систему (6, 62) транспортування залишкового газу системи (2) енергопостачання.

23. Структура, що керує енергоспоживанням, за п. 22, у якій керуючий пристрій (70) виконаний з можливістю перемінного відбору текучих технологічних матеріалів (56) із транспортної системи (6, 60) для текучих технологічних матеріалів (56), виконаної як спільна трубопровідна система для текучих технологічних матеріалів (56) і залишкових газів (58) системи (2) енергопостачання, і підведення залишкових газів у цю спільну трубопровідну систему.

24. Спосіб постачання електричною енергією (47) однієї або більше локальних систем (30) енергопостачання, згідно з яким

- електроенергію (45) відбирають із електромережі (34) більш високого рівня і підводять (46) до першої мережі (4) енергопостачання;

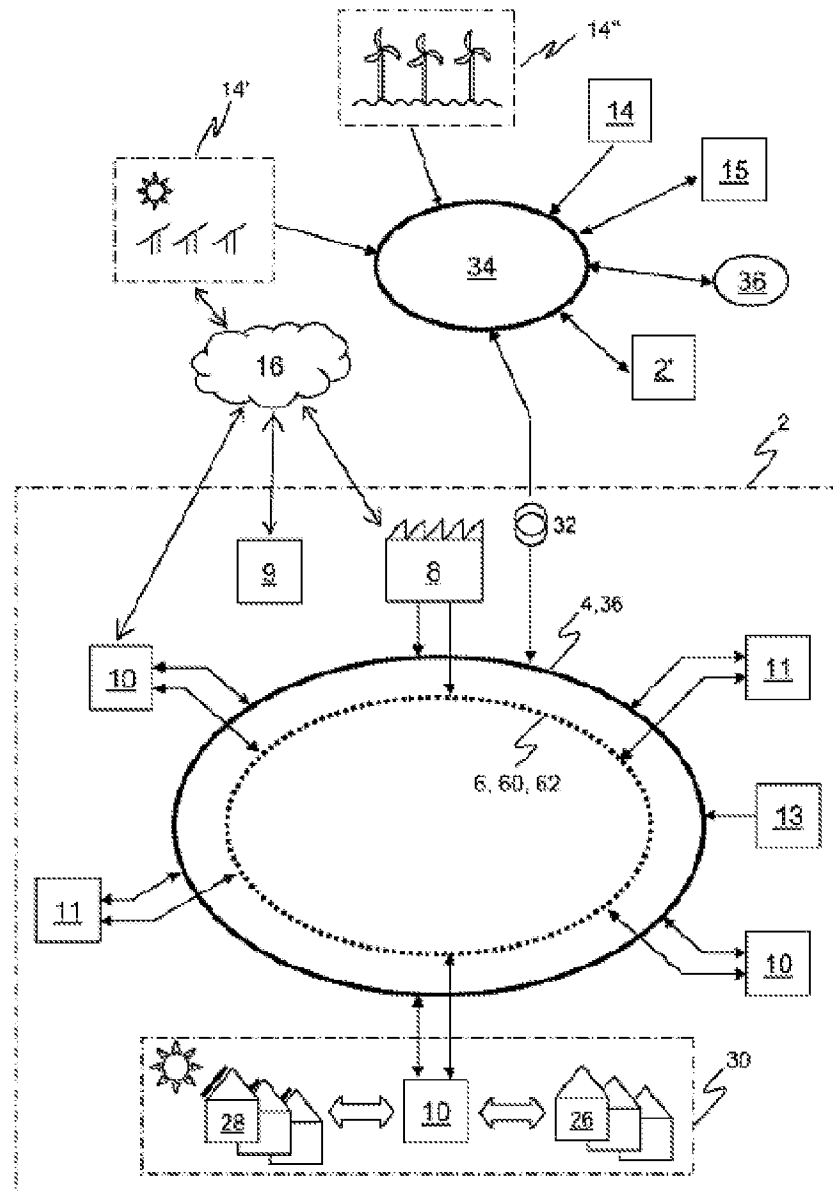
- за допомогою щонайменше одного блока (8) вироблення енергії роблять текучі технологічні матеріали (56), при необхідності здійснюють їхнє проміжне зберігання (64), і підводять до другої мережі (6) енергопостачання, причому енергію, необхідну для виробництва текучих технологічних матеріалів, беруть із електромережі (34) більш високого рівня і, при необхідності, додатково одержують з енергетичних вуглецевмісних вихідних матеріалів (50);

- за допомогою трансформатора (72) щонайменше однієї структури (10), що керує енергоспоживанням, відбирають електричну енергію (46) з першої мережі (4) енергопостачання і підводять у локальну електромережу (90);

- за допомогою проміжного накопичувача (64') щонайменше однієї структури (10), що керує енергоспоживанням, відбирають енергію у формі текучих технологічних матеріалів (56) із другої мережі (6) енергопостачання, за необхідності піддають проміжному зберіганню (64'), і шляхом енергетичного використання текучих технологічних матеріалів з тепловим двигуном (74), з'єднаним з генератором (76), і/або паливним елементом (78) виробляють електричну енергію

(47) для локальної системи (30) енергопостачання і зазначену електричну енергію подають у локальну електромережу (90); і

- за допомогою щонайменше однієї структури, що керує енергоспоживанням, керують виробництвом текучих технологічних матеріалів (56) у зазначеному щонайменше одному блоці (8) вироблення енергії, а також одержанням обох різних видів енергії, у формі електричної енергії (46) і у формі текучих технологічних матеріалів (56) із першої мережі енергопостачання та з другої мережі енергопостачання, узгоджуючи їх одне з одним за допомогою керуючого пристрою (70) щонайменше однієї структури, що керує енергоспоживанням, таким чином, що максимальні кількості, що транспортуються в обох мережах (4, 6) енергопостачання, менші, ніж без керування.



Фіг. 1

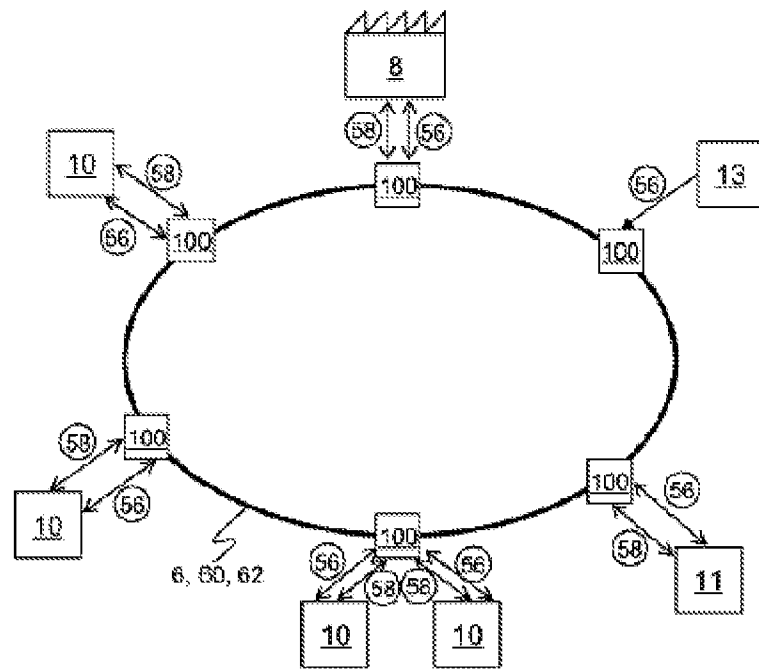


Fig. 1a

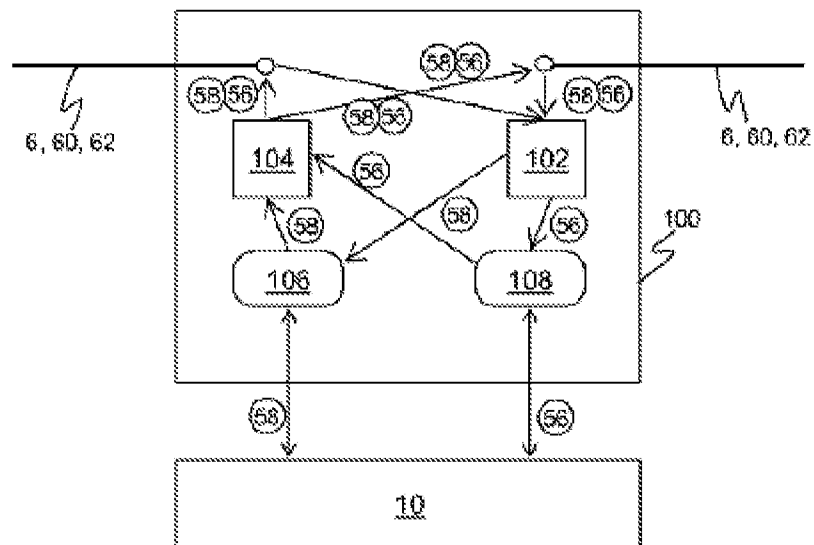


Fig. 1b

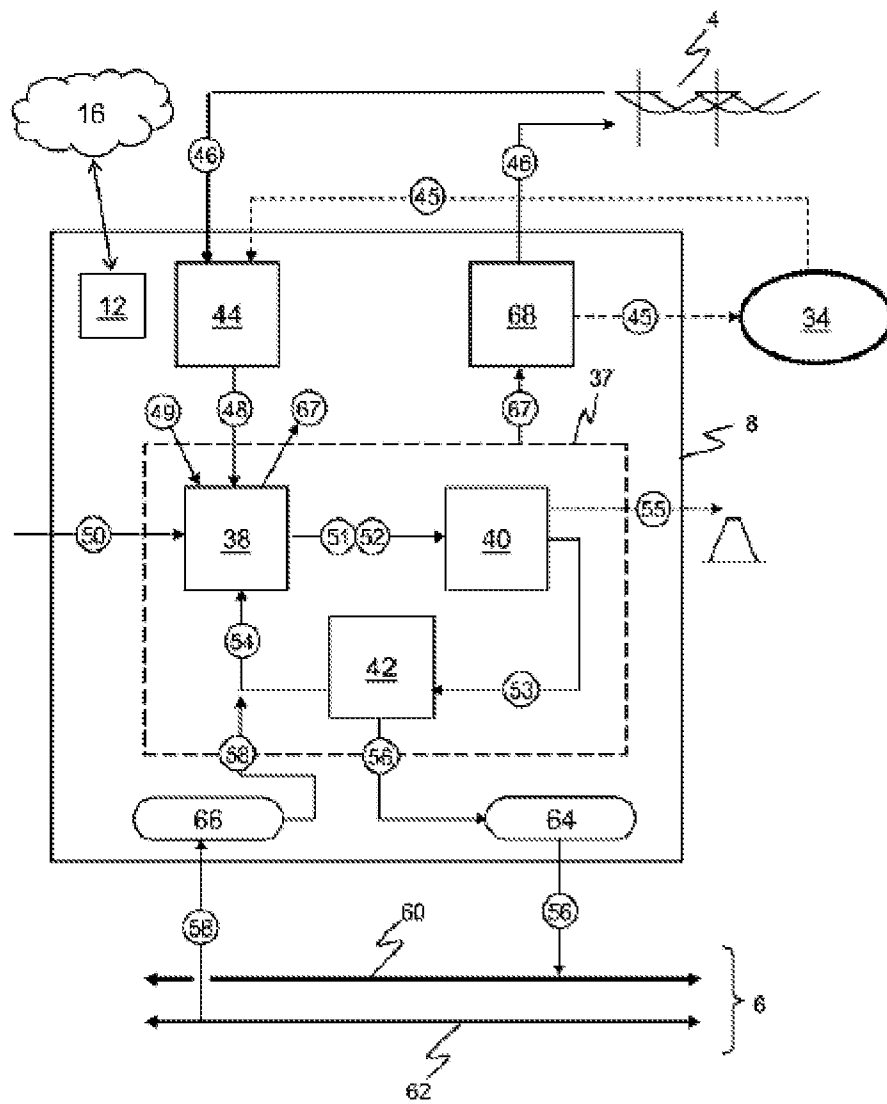


Fig. 2

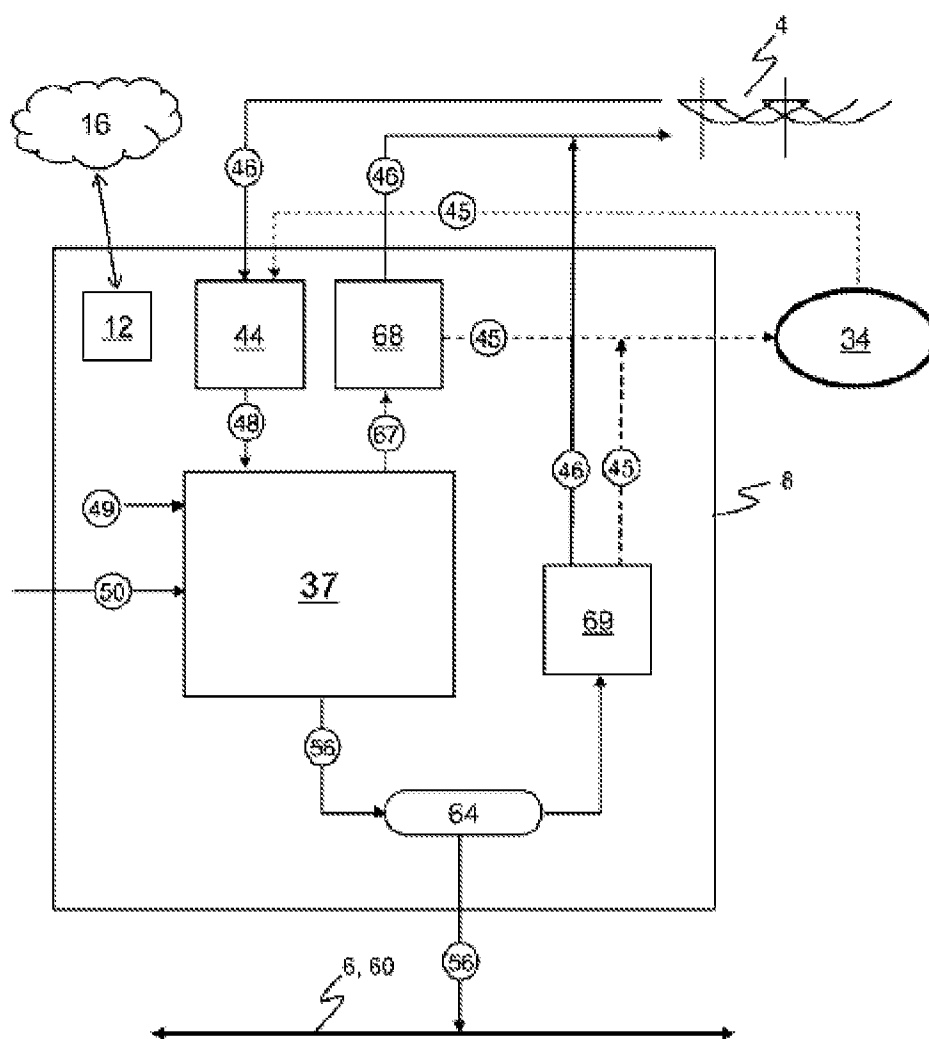


Fig. 3

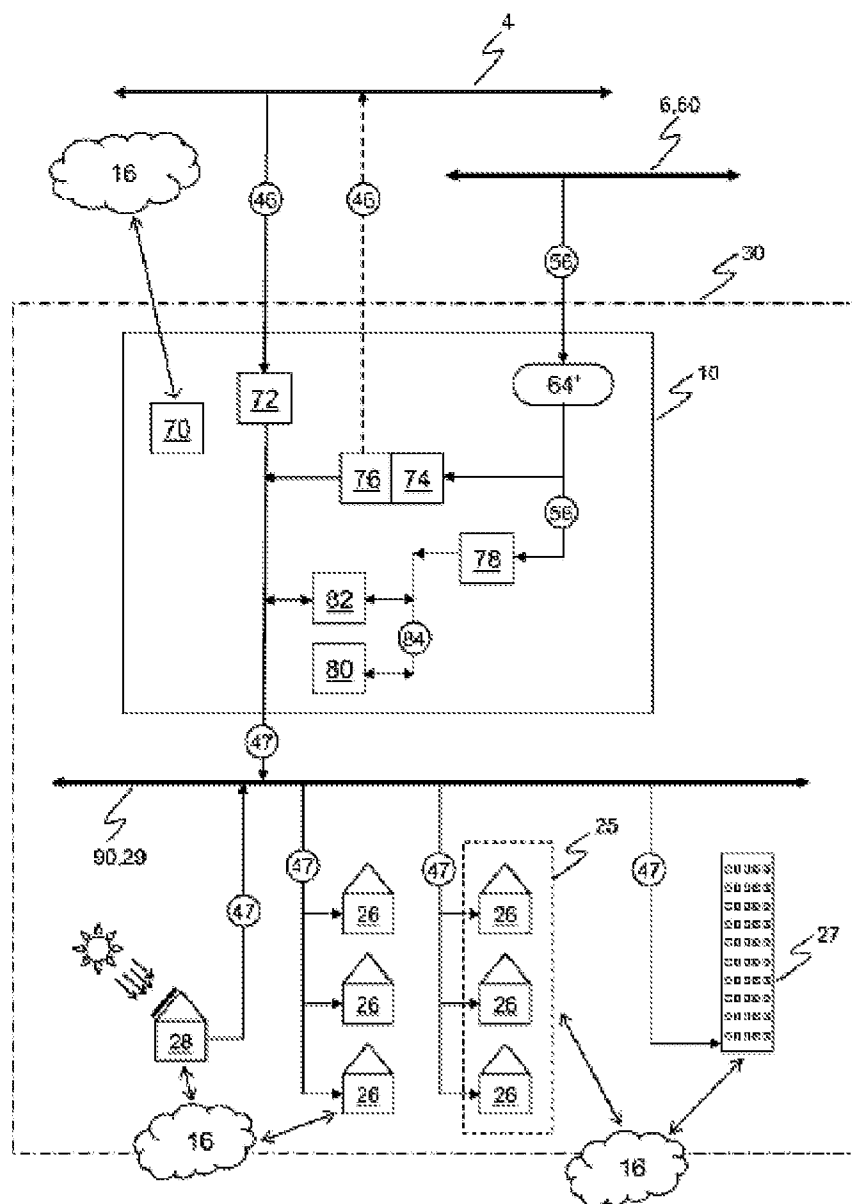


Fig. 4

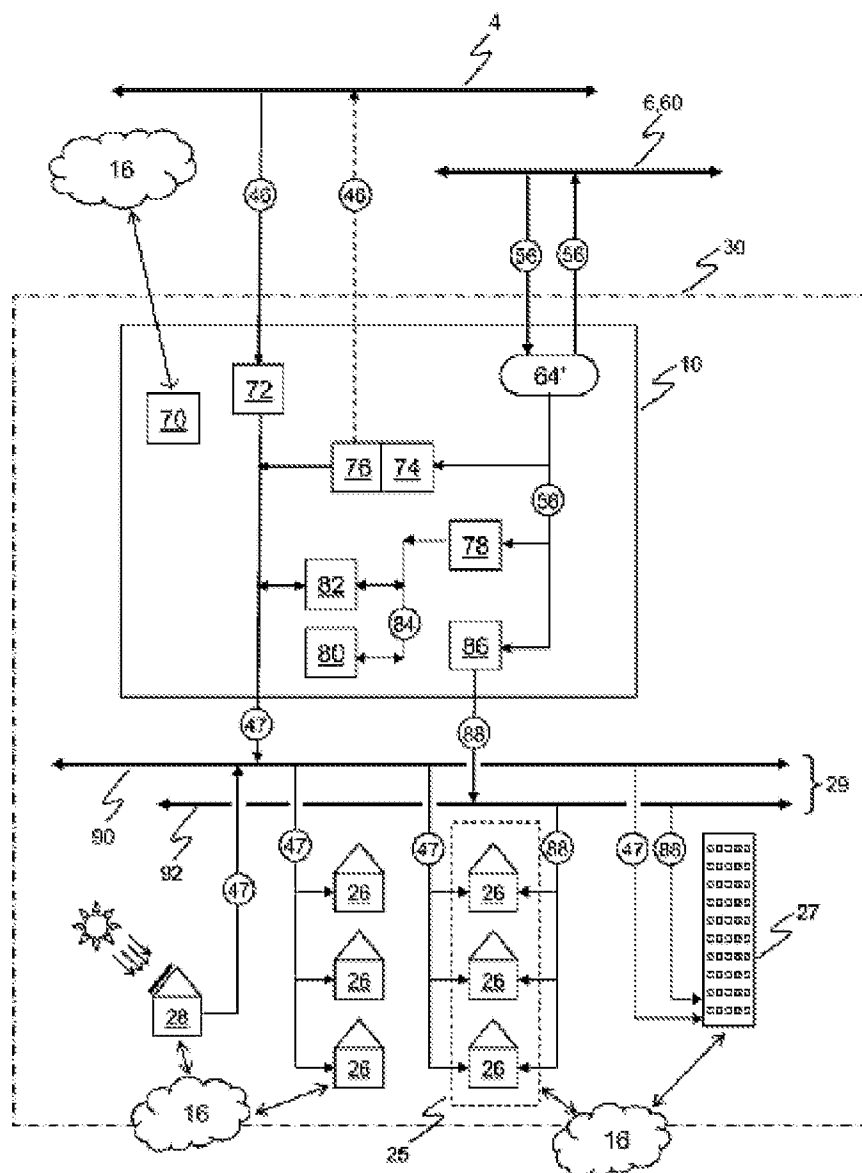
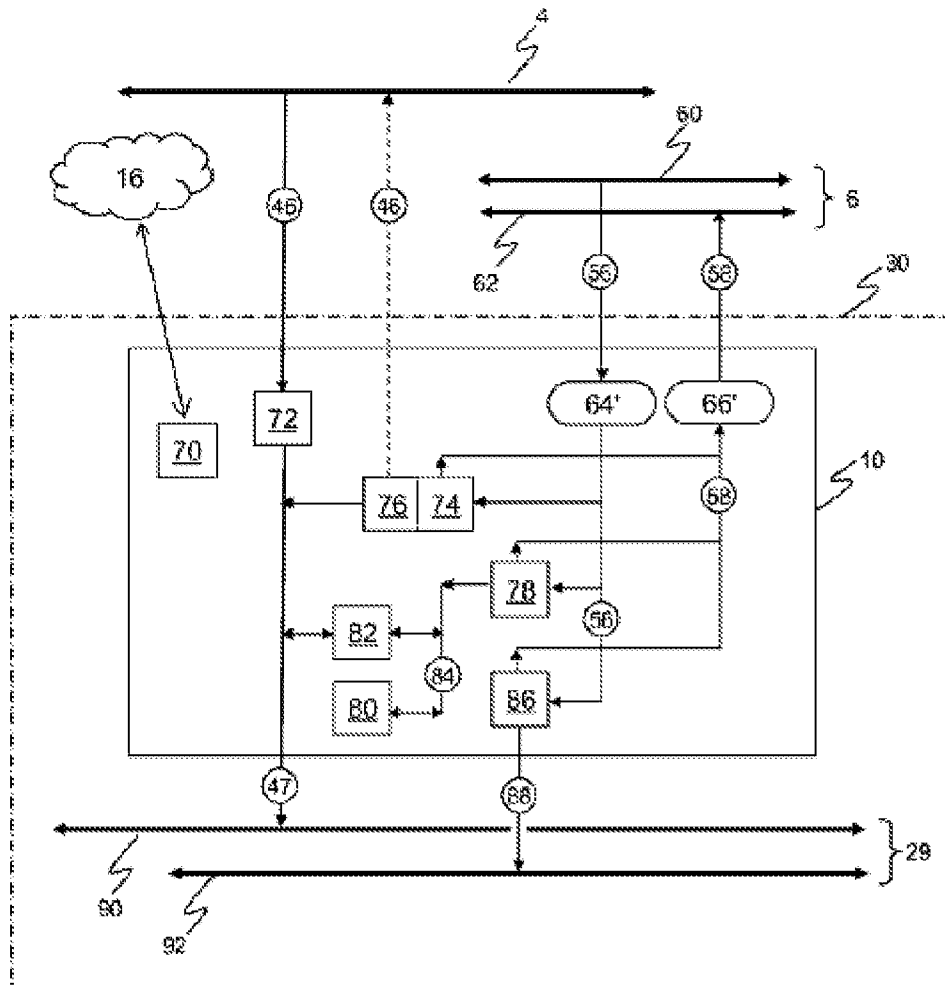


Fig. 5



Фіг. 6

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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