



(19) **UA** (11) **74 018** (13) **C2**
(51)МПК ⁷ **H 02M 5/40, H 02J 3/32**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 2003054181, 10.10.2001

(24) Дата начала действия патента: 17.10.2005

(30) Приоритет: 10.10.2000 US 60/239,560

(46) Дата публикации: 15.10.2005

(86) Заявка РСТ:
РСТ/US01/31611, 20011010

(72) Изобретатель:

Прованзана Джон М., US,
Шнейдер Джон М., US,
Нурай Али, US,
Волборн Воррен В., US,
Веар Брендан Дж., US

(73) Патентовладелец:

АМЕРИКАН ЭЛЕКТРИК ПАУЕР КОМПАНИ,
ИНК., US

(54) СИСТЕМА С НАКОПЛЕНИЕМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПРИ ПИКОВЫХ НАГРУЗКАХ

(57) Реферат:

В соответствии с изобретением предлагается система распределения электроэнергии с конденсаторным накопителем, обеспечивающая электроснабжение потребителей при пиковых нагрузках. Конденсатор 400 заряжается от электрической сети 510 в периоды времени, когда нагрузка на электрическую сеть небольшая. Электроэнергия, накопленная в конденсаторе,

возвращается в электрическую сеть в периоды пиковой нагрузки.

Официальный бюллетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2005, N 10, 15.10.2005. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.



(19) **UA** (11) **74 018** (13) **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **H 02M 5/40, H 02J 3/32**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: 2003054181, 10.10.2001
(24) Effective date for property rights: 17.10.2005
(30) Priority: 10.10.2000 US 60/239,560
(46) Publication date: 15.10.2005
(86) PCT application:
PCT/US01/31611, 20011010

(72) Inventor:
Provanzana John M., US,
Shneider John M., US,
Nurai Ali, US,
Walborn Warren B., US,
Wear Brendan J., US
(73) Proprietor:
AMERICAN ELECTRIC POWER COMPANY,
INC., US

(54) **POWER-ACCUMULATING SYSTEM FOR POWER SUPPLY OF CONSUMERS IN PEAK DEMANDS**

(57) Abstract:

A capacitor-based electrical energy storage and distribution system capable of effectuating load-leveling during periods of peak demand on a utility (refer to figure 8). A capacitor (400) may be charged with electrical energy produced by the utility (510) during periods of low demand. Alternatively this electrical energy stored in the capacitors (400) can be discharged into the

capacitors grid (510) to increase the amount of electrical energy available for use.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2005, N 10, 15.10.2005. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.



(19) **UA** (11) **74 018** (13) **C2**
(51)МПК ⁷ **H 02M 5/40, H 02J 3/32**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВІНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
2003054181, 10.10.2001

(24) Дата набуття чинності: 17.10.2005

(30) Дані стосовно пріоритету відповідно до Паризької конвенції : 10.10.2000 US 60/239,560

(46) Публікація відомостей про видачу патенту (деклараційного патенту): 15.10.2005

(86) Номер та дата подання міжнародної заявки відповідно до договору РСТ:
PCT/US01/31611, 20011010

(72) Винахідник(и):

Прованзана Джон М., US,
Шнейдер Джон М., US,
Нурай Алі , US,
Волборн Воррен В., US,
Веар Брендан Дж., US

(73) Власник(и):

АМЕРИКАН ЕЛЕКТРИК ПАУЕР КОМПАНІ, ІНК.,
US

(54) СИСТЕМА ВИРІВНЮВАННЯ СИЛОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ І ПАКЕТНЕ НАКОПИЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ

(57) Реферат:

У даному винаході запропоновано систему накопичення та розподілення електроенергії на основі конденсатора, котра дозволяє здійснювати вирівнювання навантаження в мережі протягом періодів максимальної потреби в електроенергії. Конденсатор (400) може заряджатися електроенергією, вироблюваною на електростанції

(510) протягом періодів зниженої потреби в електроенергії. В альтернативному варіанті електроенергія, накопичена в конденсаторі (400), може розряджатися в мережу розподілення, наприклад, протягом періодів максимальної потреби в електроенергії для збільшення наявної в розпорядженні кількості електроенергії.

Опис винаходу

Даний винахід стосується подавання та розподілення електроенергії, а конкретніше - створення системи вирівнювання силового навантаження, що містить компоненти пакетного накопичення енергії. Вироблення та розподілення електроенергії протягом уже багатьох років є основою життєзабезпечення людей у житлових будинках і промислової діяльності компаній у цілому світі, задовольняючи їхні потреби в енергії. Дотепер застосовують різні засоби (форми) вироблення електроенергії, у тому числі теплові електростанції на вугіллі, атомні електростанції, гідроелектростанції, вітрові електростанції тощо. Усі ці засоби вироблення електроенергії добре відомі фахівцям у відповідній галузі, тому більш детально їх функціонування тут не розглядається; причому слід зазначити, що з цього питання у всіх країнах існують численні літературні джерела, в котрих описані відомі засоби вироблення електроенергії.

Як вироблення електроенергії, так і її споживання безперервно зростають, що викликано різними соціальними факторами. По-перше, зростає чисельність населення практично у всіх країнах, що призводить до зростання споживання енергії. По-друге, у споживчих товарах часто використовують електроенергію. Завдяки технологічним досягненням сьогодні з'явилося стільки електронних товарів, скільки їх ніколи не було у світовій історії. По-третє, власники та керівники заводів-виробників зрозуміли, що автоматичне функціонування машин дозволяє підвищити продуктивність заводу і знизити витрати виробництва. Однак така автоматизація зазвичай потребує використання електроенергії. Таким чином, кінцевим результатом усього зазначеного є більш висока потреба в енергії, ніж за будь-яких часів раніше.

Іншим відомим явищем у цілому світі є зростання споживання електроенергії протягом певних годин доби. У будь-якій часовій зоні споживання електроенергії зростає в межах часового інтервалу від 6-ої години ранку до 10-ої години вечора, причому цей період часу зазвичай називають "години, коли не сплять" або робочі години. Між 10-ою годиною вечора і 6-ою годиною ранку наступного дня більшість людей спить і тому використовує менше електроенергії. Цей час зазвичай називають "години сну". Для того, щоб уникнути відключення окремих споживачів унаслідок дефіциту потужності або - що є ще гіршим - тривалих перерв у енергопостачанні, енергетичні компанії повинні задовольняти "максимальну потребу в електроенергії"¹ у будь-який момент часу цілодобово. Ця максимальна (пікова) потреба в електроенергії виникає протягом годин, коли не сплять, причому статистичні дані щодо споживання енергії дозволяють досить точно прогнозувати, скільки енергії буде потрібно в будь-яку годину доби в будь-якому місці. Таким чином, максимальна потреба в електроенергії є одним з основних факторів, що впливають на розмір та число електростанцій, необхідних для конкретного регіону.

Проблема використання максимальної потреби в електроенергії для визначення потужності електростанції полягає в тому, що це призводить до неефективного використання електростанції. Наприклад, якщо максимальна потреба в електроенергії протягом певного часу на конкретній території становить X кіловат-годин, то ця потреба існує лише протягом 8 годин щодня, а якщо середнє споживання електроенергії протягом інших годин доби становить половину X, то проектна потужність цієї електростанції протягом 16 годин кожної доби використовується неефективно. Інакше кажучи, якби впродовж цілого часу кожної доби використовували повну проектну потужність кожної електростанції, то була б потрібною менша кількість електростанцій, повністю завантажених весь час. У цьому випадку проектування виконували би за повною потребою в електроенергії протягом доби, а не за максимальною потребою в електроенергії. Використання максимальної потреби в електроенергії також призводить до неефективного використання систем розподілення та передавання енергії, що їх застосовують для доставки електроенергії, виробленої електростанціями.

Даний винахід дозволяє здійснювати вирівнювання силового навантаження протягом усього часу кожного дня. Вирівнювання навантаження дозволяє забезпечувати такий виробіток енергії на електростанції, що електростанція продукує ту ж саму кількість енергії впродовж усіх годин роботи, однак дозволяє також забезпечувати споживачів максимальною енергією протягом усього часу доби. Оскільки продовжує існувати період з максимальної потреби в електроенергії, вирівнювання навантаження можна здійснювати за рахунок використання пристроїв збереження (накопичення) енергії. Інакше кажучи, якщо зберігати енергію, вироблену впродовж періодів низької потреби в електроенергії, таких як години сну, тоді запасену енергію можна використовувати впродовж періодів максимальної потреби в електроенергії для поповнення кількості енергії, що має бути виробленою впродовж періодів максимальної потреби в електроенергії.

Згідно з першим варіантом реалізації цього винаходу, вироблення енергії роблять більш рівномірним протягом кожного дня. Наприклад, уночі вироблювану енергію накопичують у спеціалізованих конденсаторах, що їх можна встановлювати на електростанції або поруч з нею, наприклад, на силовій підстанції. Наступного дня запасену енергію можна вводити в мережу розподілення та передавання енергії для задоволення потреби в енергії, наприклад, у конкретному житловому будинку, на підприємстві або в районі, котрі є підключеними до мережі. За рахунок використання запасеної енергії протягом періодів максимальної потреби в електроенергії, потрібно виробляти менше енергії за цей час на електростанції, що обслуговує конкретний район. Згідно з іншими варіантами цього винаходу, конденсатори можна встановлювати в житлових будинках, наприклад, у підвалах будинків або ж поруч із будинками. Більш великі системи збереження енергії на основі конденсатора можна встановлювати в офісах і на заводах" або ж поруч з ними. Однак такі системи можуть мати і менші розміри, і тоді їх можна встановлювати біля індивідуальних навантажень, таких як, наприклад, копіювальні апарати, персональні комп'ютери, сервери, а також будь-яке інше устаткування, для роботи якого потрібне подавання електроенергії. В оптимальному варіанті в тому випадку, коли системами збереження енергії на основі конденсатора поміщають поблизу від кінцевого споживача або поруч із місцем вироблення або розподілення,

тоді системи мають модульну конструкцію, що дозволяє ефективно виконувати їх установлення, розширення або ремонт. Модульність переважно підтримують як на стороні джерела, так і на стороні навантаження кожної системи. В будь-якому з цих варіантів запропонований винахід дозволяє використовувати запасену електроенергію протягом періодів максимальної потреби в електроенергії, для ослаблення залежності від прямого постачання електроенергії, вироблюваної в цей момент електростанцією.

Даний винахід реалізують з використанням звичайного устаткування для розподілення енергії, підключеного до конденсаторів з високою ємністю збереження енергії, причому зазначені конденсатори можуть "заряджатися" енергією, виробленою на електростанції, так часто, як це необхідно. Електростанція, котра подає енергію заряду на конденсатори, може являти собою звичайну теплову електростанцію на викопному паливі або атомну електростанцію, або ж може являти собою альтернативне джерело енергії, наприклад, сонячне, вітрове або гідроелектричне джерело. На відміну від відомих систем збереження енергії (таких як батарейні системи збереження), конденсатори згідно з даним винаходом дозволяють здійснювати пряме накопичення великих кількостей електроенергії. Конденсатори являють собою електростатичні пристрої, котрі можуть зберігати і передавати електроенергію безпосередньо і - як такі - не потребують проведення хімічної реакції для вироблення електроенергії, що є необхідним в батареях. Додаткове звичайне електричне устаткування можуть використовувати для підключення конденсатора (конденсаторів) до житлового будинку, офісу або обслуговуваного району, а також для передавання електроенергії від зарядженого конденсатора (конденсаторів) до кінцевого користувача. Електроенергія від конденсаторів може надходити у вигляді постійного струму або ж у вигляді однофазного або багатфазного змінного струму. Переважно використовують конвертори та/або інвертори для зміни форми електроенергії, що її подають на конденсатори і відбирають з них.

Згідно з даним винаходом запропоновано застосування спеціалізованих конденсаторів з метою полегшення (зменшення маси) описаних вище систем. В одному з варіантів цього винаходу конденсатор може бути електрохімічним, симетричним або асиметричним за конструкцією. Електрохімічний конденсатор дозволяє здійснювати пряме накопичення (акумулявання) електроенергії, причому він характеризується малими одиничними розмірами, що не мають собі рівних. Згідно з іншим варіантом цього винаходу використовують, наприклад, електролітичні або кріогенні конденсатори, котрі також дозволяють здійснювати бажане збереження енергії.

Даний винахід дозволяє істотно знизити або навіть цілком виключити ймовірність таких аномалій, як "сплески", "піки" та "провали" енергії, за рахунок чого вдається покращити характеристику, що її зазвичай називають "якістю енергії".

Зазначені негативні явища є практично неминучим наслідком руху електроенергії (тобто, електронів) по певній кількості ліній розподілення та передавання до кінцевих користувачів. Проблеми якості енергії можуть виникати з різних причин, наприклад, внаслідок помилок розрахунку електричних систем, помилок конструювання електричних систем, помилок заземлення, а також через наявність гармонік та взаємодію навантажень. У той час як ці аномалії не мають місця при розгляданні повної кількості енергії, подаваної кожного дня до заданого району, вони можуть створювати істотні проблеми для кінцевих користувачів. Наприклад, в епоху широкого застосування комп'ютерів викид або пропуск енергії (навіть короточасний) може призводити до втрати електронного документа, або ж - що є ще гіршим - до ушкодження комп'ютерної системи. На відміну від концепції описаного вище акумулявання електроенергії, електроенергія, котра має надходити для підтримання якості енергії, характеризується надзвичайно короткою тривалістю. Наприклад, виявлено, що більшість явищ, пов'язаних з якістю енергії, відбувається протягом одного періоду змінного струму або ж меншого періоду, причому 10 періодів зазвичай більш ніж достатньо для ослаблення будь-якого миттєвого порушення подаваної напруги. Таким чином, підтримання якості енергії або її покращення зазвичай означає здатність забезпечення за цим винаходом необхідного рівня вихідної енергії протягом часу не більше від 1 секунди. При використанні для задачі підтримання якості енергії, електроенергія, накопичена в конденсаторі (конденсаторах), переважно не витрачається. Ця функція є зворотною функції акумулявання електроенергії, при якій система збереження енергії за даним винаходом може функціонувати для забезпечення істотно більш тривалих проміжків подавання енергії до навантаження або навантажень, і коли конденсатор (конденсатори) може розряджатися до такого рівня, що накопичена в ньому енергія практично витрачається або конденсатор відключається вручну. Таким чином, незважаючи на те, що акумулявання електроенергії і підтримання якості енергії є різними задачами, система за даним винаходом дозволяє виконувати будь-яку з них. Наприклад, в одному з варіантів цього винаходу передбачено встановлений у пункті використання конденсатор (конденсатори) для безпосереднього обслуговування потреб в енергії в зазначеному пункті, з використанням запасеної енергії замість прямого подавання вироблюваної в цей час енергії. Використання запасеної енергії з конденсатора (конденсаторів) може мати місце не тільки для подавання необхідної енергії до навантаження в пункті використання, але також для забезпечення якості енергії завдяки короточасному розряду електроенергії при порушеннях якості енергії. Аналогічним чином, віддалену систему згідно з даним винаходом можна використовувати для досягнення такого ж самого ефекту. Отже, фахівці легко зрозуміють, що систему за цим винаходом можна попутно використовувати для підтримання та покращення якості енергії.

Вищезазначені та інші характеристики та переваги даного винаходу стануть зрозумілішими з наступного детального опису, наведеного як приклад, що не має обмежувального характеру, і з посиланням на супровідні фігури, на яких однакові позиції використані для позначення ідентичних або еквівалентних характеристик.

На Фіг.1 схематично показано перший варіант системи за даним винаходом, призначений для використання з однофазними навантаженнями, наприклад, такими, що мають місце в житлових будинках.

На Фіг.2 схематично показано інший варіант системи за цим винаходом, призначений для використання як з

однофазними, так і з трифазними навантаженнями, наприклад, такими, що зазвичай мають місце на підприємствах.

На Фіг.3 схематично показано ще один варіант системи за цим винаходом, в котрому конденсаторне господарство може бути розташоване на електростанції, на силовій підстанції або практично в будь-якому місці, де існує потреба в енергії постійного струму або ж в однофазній або багатофазній енергії змінного струму.

На Фіг.4 схематично показано альтернативний варіант системи за цим винаходом, в якому застосовано пересувну групу конденсаторів.

На Фіг.5 наведено графічне відображення нормального електричного навантаження як функції максимальної потреби в електроенергії для заданого району.

На Фіг.6 наведено графічне відображення електричного навантаження і подачі електроенергії, коли систему згідно з даним винаходом використовують для заданого району.

На Фіг.7 схематично показано послідовність операцій для одного з варіантів за даним винаходом.

На Фіг.8 схематично показано варіант системи збереження електроенергії згідно з цим винаходом, з використанням електрохімічного (електролітичного) конденсатора.

На Фіг.9 схематично показано варіант системи збереження електроенергії на основі конденсатора за даним винаходом, з використанням криогенного конденсатора з криогенною підсистемою охолодження.

Звернемося тепер до розглядання Фіг.1, на якій схематично показано варіант прикладу реалізації цього винаходу. Відповідно до цього варіанта, електроенергія виробляється на електростанції 20 і розподіляється за допомогою звичайних ліній 30 передавання та розподілення енергії в будинки 40, де розташовані конденсаторні пристрої 50 для накопичення енергії. Електростанція 20 може являти собою звичайну електростанцію на викопному паливі або атомну електростанцію, або ж - як варіант - використовують джерело сонячної енергії, енергії вітру, гідроелектричної енергії або ж джерело іншої альтернативної енергії. Кожний будинок має один або декілька конденсаторних пристроїв 50 для збереження енергії, кожний з яких містить один або декілька конденсаторів (наприклад, розташованих у підвалі будинку), котрі з'єднані електричним зв'язком (наприклад, за допомогою абонентського вводу 60) з лініями 30 передавання та розподілення через лічильник 65 електроенергії або ж інший аналогічний пристрій з метою одержання певної кількості електрики (електричний заряд). Кількість електрики може доставлятися у вигляді "пакета" електроенергії невизначеного розміру, котрий є достатнім для накопичення достатньої енергії в конкретному конденсаторному пристрої 50 накопичення для конкретного проміжку часу використання (наприклад, для годин одного дня, протягом яких не сплять). Подання пакета електроенергії може забирати відносно короткий період часу або ж - як варіант - може бути тривалим процесом. Конденсаторний пристрій 50 накопичення з'єднують проводами з внутрішньою електромережею будинку (аналогічно звичайним електричним лініям і в тій самій мережі) для забезпечення подавання всієї електричної енергії або частини такої енергії, необхідної для роботи електричних пристроїв у будинку. Такі електричні пристрої можуть бути постійно підключеними до внутрішньої проводки будинку або ж можуть одержувати електричну енергію через звичайні настінні розетки. Як варіант або ж у поєднанні із зазначеною мережею, деякі пристрої (наприклад, побутові електроприлади, комп'ютери та інші пристрої споживання електроенергії) обладнують індивідуальними конденсаторними пристроями 50 накопичення, призначеними для накопичення електроенергії. Оскільки енергію беруть з конденсаторного пристрою 50 накопичення протягом усього дня, конденсатор (конденсатори) у ньому повільно розряджається і втрачає свою запасену енергію. Пізніше (наприклад, уночі протягом годин сну) конденсаторний пристрій 50 накопичення може перезаряджатися для обслуговування потреб наступного дня. Цей процес може повторюватися багато разів протягом кількох років - доти, поки конденсаторний пристрій 50 накопичення не зноситься і не виникне потреба в його заміні.

Промислове застосування даного винаходу можна розглянути з посиланням на Фіг.2. У разі такого застосування один або декілька конденсаторних пристроїв 150 збереження (розміри котрих можуть бути (але не обов'язково) більшими за розмір конденсаторного пристрою збереження, використовуваного у житлових будинках) встановлюють на підприємстві 160 або поруч з ним з метою подавання всієї енергії або частини енергії, необхідної для роботи протягом стандартного робочого дня. Конденсаторний пристрій 150 збереження адаптують для подавання однофазної чи трифазної енергії на підприємство 160. Промислове застосування цього винаходу характеризується гнучкістю і дозволяє мати приміщення більшої площі для установки конденсаторів більшого розміру в основній конструкції будинку 170 або, наприклад, у підсобному приміщенні 180.

Аналогічно варіанту з Фіг.1 для застосування в житлових будинках, у зображеному на Фіг.2 варіанті електроенергію також виробляють на електростанції 20 і розподіляють за допомогою звичайних ліній 30 передавання та розподілення енергії на підприємства 160, де встановлено один або декілька конденсаторних пристроїв 150 збереження. Кожне підприємство може мати одну або декілька груп, що містять один або декілька конденсаторних пристроїв 150 збереження, котрі мають електричне з'єднання з лініями 30 передавання та розподілення через лічильник 190 електроенергії або інший аналогічний пристрій, що дозволяє одержувати певну кількість електрики.

На Фіг.3 показано конденсаторний пристрій 200 збереження за даним винаходом, призначений для фермерського господарства і розташований на продукуючій електроенергію електростанції 220 або поруч з нею або ж на силовій підстанції. Як і в попередніх варіантах, електростанція може являти собою звичайну електростанцію на викопному паливі або атомну електростанцію, або ж - як варіант - використовують джерело сонячної енергії, енергії вітру, гідроелектричної енергії або інше альтернативне джерело енергії. У цьому варіанті запропонованого винаходу енергію, що її виробляють вночі або протягом годин позапікового навантаження, запасують в конденсаторі 200 ферми для наступного введення в мережу споживача під час максимальної потреби в електроенергії. При цьому електростанцію 220 можна використовувати більш

ефективно за рахунок збільшення вироблення електроенергії протягом годин позапікового навантаження, що дозволяє знизити виробіток електроенергії протягом годин максимальної потреби в електроенергії, здійснюючи у такий спосіб вирівнювання навантаження електростанції.

Крім того, вирівнювання навантаження додатково сприяє більш ефективному використанню систем 230 розподілення та передавання електроенергії. Наприклад, завдяки вирівнюванню навантаження, індивідуальні компоненти, такі як трансформатори 70 (фігури 1 та 2), можна використовувати для обслуговування більшого числа кінцевих користувачів, ніж це можливо сьогодні, що дозволяє знизити вартість устаткування і витрати на монтаж.

На Фіг.4 показано інший варіант згідно з даним винаходом, в якому передбачено групу конденсаторних пристроїв 250 збереження, встановлену в корпусі 260, котрий можна транспортувати в такі місця, де існує потреба у вирівнюванні навантаження. Завдяки цьому збереження енергії можна забезпечити ближче до місць, де існують проблеми з піковим навантаженням. Така система є особливо корисною, наприклад, у тому випадку, коли система вирівнювання навантаження потрібна тільки періодично або протягом коротких періодів часу, наприклад, при екстремальних погодних умовах. Така пересувна система дозволяє понизити витрати, оскільки вона дозволяє забезпечувати збереження енергії в той час і в тому місці, коли і де це необхідно, без монтування стаціонарних установок збереження енергії і відповідних ліній передавання та розподілення енергії. Таку пересувну систему можна встановлювати на силовій підстанції для локалізованого розподілення через існуючу електричну мережу. Таку пересувну систему можна також встановлювати в конкретному виробничому приміщенні, котре потребує кількість електроенергії, що перевищує нормальне споживання.

Групу конденсаторних пристроїв 250 збереження (Фіг.4) можна заряджати в одному місці і потім перевозити до одного або декількох інших місць для наступного розрядження. Групу конденсаторних пристроїв 250 збереження після цього можна повертати до першого місця для перезарядження, можна перезаряджати на місці розрядження або - як варіант - можна перевозити для зарядження до іншого місця. Також можливим є подавання енергії від групи конденсаторних пристроїв 250 збереження на одну або декілька інших систем під час її перевезення.

На Фіг.5 показано графік теоретичних пікових навантажень і максимальної потреби в електроенергії для конкретного тижня. Можна бачити, що споживання енергії істотно змінюється протягом будь-якого дня. Еквівалентне споживання енергії протягом тижня відображено у вигляді прямої лінії. Незважаючи на те, що не вдається одержати рівномірне споживання, котре відображалось би у вигляді прямої лінії, усе-таки система згідно з даним винаходом дозволяє знизити рівні максимальної потреби в електроенергії і забезпечити вирівнювання кривих повного споживання енергії протягом будь-якого дня.

На Фіг.6 показано фактичне денне вимірне споживання енергії одним користувачем протягом конкретного тижня, а також пакетне подавання енергії, еквівалентне циклу денного навантаження. Зачернена зона графіка відображає фактичне споживання енергії (навантаження) для кожного дня тижня. Можна побачити, що фактичне споживання енергії протягом кожного дня сильно змінюється залежно від часу дня. Таким чином, з урахуванням того, що інші споживачі, яких обслуговує конкретна електростанція, також будуть мати аналогічні графіки споживання енергії, можна зрозуміти, що електростанція, котра обслуговує таких споживачів, для задоволення зазначеної потреби має працювати з різними рівнями вироблення енергії протягом дня. Як уже було згадано вище в цьому тексті, така ситуація є небажаною. Перевагу віддають функціонуванню електростанції в постійному режимі, близькому до оптимального рівня вироблення енергії.

Вертикальні гістограми на графіку відображають величину пакета електроенергії, котрий відповідає пульсуючому протягом дня циклу навантаження. Як показано на Фіг.6, величина пакета електроенергії значно перевищує максимальне навантаження системи, створюване споживачем у будь-який заданий момент часу. Однак слід мати на увазі, що додаткову енергію можна використовувати для забезпечення додаткових користувачів протягом позапікових годин. Вирівнювання навантаження можна забезпечувати за рахунок групування навантажень аналогічних споживачів у такий спосіб, щоб величина подаваного пакета енергії була по можливості сталою. У цьому випадку не доведеться виконувати проектування електростанції на основі максимальної потреби в електроенергії, причому менша електростанція, котра функціонує у близькому до оптимального рівня ефективності режимі, може задовольняти всі потреби в енергії певного числа споживачів, для чого в противному разі могла б знадобитися більш велика електростанція з флуктуацією денного вироблення енергії. Аналогічним чином, існуюча електростанція, котра функціонує в постійному режимі або в близькому до оптимального рівня ефективності режимі, може забезпечувати енергією додаткових споживачів. Наприклад, припустимо, що в заданому районі пікове денне навантаження споживача, помножене на число споживачів, становить навантаження 100МВт. Отже електростанція, котра подає електроенергію цим споживачам, має характеризуватися вихідною потужністю, принаймні достатньою для забезпечення навантаження 100МВт. Однак багаторазово протягом дня потреба знижується, і тому електростанція функціонує на рівні, котрий є набагато нижчим за її оптимальний рівень. За рахунок використання системи та способу за даним винаходом вдається істотно знизити необхідну вихідну потужність електростанції і забезпечити її цілодобове функціонування в режимі, близькому до оптимального рівня ефективності, при задоволенні такої ж самої потреби в енергії. Завдяки цьому можна будувати невеликі дешеві електростанції, котрі забезпечують усі виникаючі потреби в енергії. Супутнім результатом підвищення ефективності електростанцій, принаймні стосовно електростанцій, що функціонують на вичерпному паливі, і, можливо, атомних електростанцій, є зниження кількості викидів в атмосферу і відповідне зниження рівня забрудненості навколишнього середовища. Крім того, більш старі електростанції, котрі вже не забезпечують максимальну потребу в електроенергії в конкретному районі, у разі застосування даного винаходу задовольнятимуть потребу в електроенергії увесь час, включаючи

також години максимальної потреби в електроенергії. Це дозволить будувати меншу кількість нових електростанцій і ліній передавання та розподілення енергії, в результаті чого знизиться вартість енергії для споживачів, оскільки в цю вартість включено вартість будівництва нових електростанцій та систем розподілення енергії.

На Фіг.7 схематично показано послідовність операцій для одного з варіантів згідно з даним винаходом, котра дозволяє зрозуміти застосування цього винаходу. Електроенергія виробляється традиційним або нетрадиційним шляхом (операція 300). Певна частина цієї електроенергії може розподілятися (операція 310) у вигляді пакетів змінного розміру для зарядження або ж накопичення енергії в одному або декількох конденсаторних пристроях збереження (операція 320). Коли споживач має потребу в енергії, він підключає навантаження до конденсаторного пристрою збереження (операція 330), і конденсаторний пристрій збереження розряджається на це навантаження (операція 340). Після повного або часткового розрядження конденсаторний пристрій збереження може повторно заряджатися із здійсненням операції 350 - для використання наступного дня (або протягом певного іншого проміжку часу).

Далі наведено більш детальний опис (з посиланням на Фіг.8 та 9) конкретних конденсаторів, придатних для використання згідно з даним винаходом. Слід мати на увазі, що згідно з цим винаходом можна використовувати також інші конденсатори. Описані тут конденсатори дозволяють раціонально здійснити реалізацію запропонованого винаходу на дату подання цієї заявки. Цей винахід можна реалізувати також за допомогою інших конденсаторів, як відомих, так і досі не розроблених, причому цей винахід не обмежується описаною тут конкретною конструкцією конденсатора.

Як показано на Фіг.8, один електрохімічний конденсатор або матрицю таких конденсаторів 400 можна використовувати для забезпечення необхідної ємності збереження енергії. Незважаючи на те, що електрохімічні конденсатори 400 можуть мати як симетричну, так і асиметричну конструкцію, показаний на Фіг.8 конденсатор в оптимальному варіанті є асиметричним. Такий конденсатор описано в патенті США №6,222,723, включеному тут як посилання. У такому конденсаторі комірки 410 мають перший електрод та другий електрод, причому зазначені електроди мають різні абсолютні ємкісні опори. Між електродами введено водний електроліт. Така конструкція дозволяє забезпечити високе повне значення ємності при невеликих значеннях ємностей електродів, що дозволяє одержати пристрій для накопичення з високою густиною збереження енергії. Використання водного електроліту дозволяє додатково покращити якісні характеристики, знизити вартість і забезпечити незаймистість. У показаній матриці 400 комірки 410 розділені за допомогою струмопровідних пластин 420. Електрохімічні конденсатори 400 можуть мати конструкцію "нікель-метал-гібрид", але переважно є кислотно-свинцевими конденсаторами, що дозволяє одержати більш високу густину заряду.

В спеціальному варіанті за даним винаходом, показаному на Фіг.9, для збереження електроенергії застосовано керамічний конденсатор. Аналогічно вже описаній конструкції електрохімічного конденсатора, матрицю 450 конденсаторів можуть використовувати для забезпечення збереження необхідної енергії. Керамічні конденсатори 450 за даним винаходом в оптимальному варіанті обладнані криогенною підсистемою 110 охолодження. Така конструкція конденсатора дозволяє здійснювати пряме накопичення великих кількостей електроенергії у відносно невеликому конденсаторі, в результаті чого стає можливим застосування цього винаходу, наприклад, у житловому будинку. Такі конденсатори 450 уже були описані в патенті США №4,599,677, включеному тут як посилання. У криогенній підсистемі 110 охолодження можуть використовувати криогенний охолоджувач 120 з циклом Стірлінга. Матриця 450 конденсаторів є розміщеною в посудині 460 Дьюара і зануреною в рідкий азот 470. Криогенну підсистему 110 охолодження використовують для підтримання стану рідкого азоту 470.

Конденсатор (конденсатори) - незалежно від їхньої конструкції - отримують заряд енергії через випрямляч 500, підключений до мережі 510 розподілення та передавання енергії. В оптимальному варіанті використовують також двосторонній перетворювач 520 постійного струму в постійний, до якого може надходити постійний струм з виходу випрямляча 500, а на виході одержують регульовану постійну напругу для зарядження конденсатора (конденсаторів). Двосторонній перетворювач 520 постійного струму в постійний в оптимальному варіанті дозволяє також здійснювати перетворення вихідної напруги постійного струму з конденсатора (конденсаторів) у більш високу напругу постійного струму, причому перед перетворенням на змінну напругу за допомогою інвертора 530, призначеного для перетворення постійного струму на змінний струм. Можливим є також подавання напруги постійного струму з конденсатора (конденсаторів) на електричні пристрої постійного струму без необхідності перетворення постійної напруги на змінну. Інвертор 530 для перетворення постійного струму на змінний використовують у тому випадку, коли хочуть здійснити перетворення постійного струму з виходу конденсатора (конденсаторів) на енергію змінного струму для подавання на навантаження.

Система згідно з даним винаходом може функціонувати в двох основних режимах. Як показано на Фіг.8, система може функціонувати в режимі подавання напруги при послідовному підключенні в лінію (в мережу). Електроенергія може надходити на конденсатор (конденсатори) 400 для їхнього зарядження від мережі 510 розподілення та передавання. У цьому режимі енергія далі може відбиратися з конденсатора (конденсаторів) 400 і подаватися на специфічне навантаження 550, повертатися назад по ланцюгу 540 у мережу 510 розподілення та передавання для розподілення в іншому місці, або ж може скеровуватися до обох зазначених місць. Під час передавання електроенергії від конденсатора (конденсаторів) на специфічне навантаження 550 або в мережу 510 розподілення та передавання випрямляч 500 є відключеним. Другий режим функціонування відображено на Фіг.9. У цьому варіанті система функціонує в режимі введення струму при паралельному з'єднанні. Як і в режимі, показаному на фігурі 8, електроенергія може надходити на конденсатор (конденсатори) 450 для їхнього зарядження від мережі 510 розподілення та передавання. У цьому режимі двосторонній інвертор

560 дозволяє подавати електроенергію по ланцюгу 570 від конденсатора (конденсаторів) 450 на специфічне навантаження або ж повертати її назад по ланцюгу 580 у мережу 510 розподілення та передавання. Під час заряджання конденсатора (конденсаторів) двосторонній інвертор здійснює перетворення (випрямлення) змінного струму від мережі 510 розподілення та передавання на напругу постійного струму для зарядження конденсатора (конденсаторів). При розряджання конденсатора (конденсаторів) двосторонній інвертор 560 перетворює напругу постійного струму з конденсатора (конденсаторів) на напругу змінного струму для подавання енергії на специфічне навантаження або для повернення її назад у мережу 510 розподілення та передавання. Фахівці без ускладнень зрозуміють, що будь-який конденсатор, придатний для використання в системі згідно з даним винаходом, може ефективно функціонувати в кожному з режимів, описаних вище з посиланням на Фіг.8 та 9. Наведена в описі або на фігурах інформація не передбачає жодних обмежень щодо застосування відповідних конденсаторів у конкретному режимі роботи.

Контрольно-вимірювальну апаратуру 80 (Фіг.1-4), установлену поруч з індивідуальним конденсаторним пристроєм накопичення або з матрицею конденсаторних пристроїв накопичення енергії, використовують для передачі інформації на центральний пристрій 90 керування (Фіг.1-4). Центральний пристрій 90 керування дозволяє здійснювати поточний контроль і керувати підключенням випрямляча 500 до електричної мережі 510 для зарядження конденсаторних пристроїв 50, 150, 200 та 250 збереження і для їх відключення - при необхідності - від мережі в інші періоди часу. Центральний пристрій 90 керування також дозволяє керувати підключенням конденсаторних пристроїв збереження до мережі розподілення та передавання і керувати подальшим відбиранням електроенергії з конденсаторних пристроїв збереження в мережу розподілення та передавання. Це здійснюється автоматично у разі виникнення максимальної потреби в електроенергії або, наприклад, при аварійній ситуації.

Контрольно-вимірювальна апаратура 80 і центральний пристрій 90 керування можуть виконувати багато функцій. Наприклад, контрольно-вимірювальна апаратура 80 і центральний пристрій 90 керування дозволяють контролювати флуктуації вартості електроенергії і здійснювати переключення для подавання електроенергії не з електростанції, а запасеної електроенергії - з метою максимального зниження собівартості. Наприклад, якщо вартість електроенергії різко зростає на певний день або на певну годину, але можна спрогнозувати її зниження пізніше, контрольно-вимірювальна апаратура підключає заряджений конденсаторний пристрій накопичення або групу заряджених конденсаторних пристроїв накопичення до навантаження для його забезпечення необхідною електроенергією, при одночасному відключенні навантаження від мережі. Після цього конденсаторний пристрій накопичення подає необхідну електроенергію на навантаження доти, поки вартість електроенергії не знизиться, після чого навантаження може знову підключатися до мережі, а конденсаторний пристрій накопичення може перезаряджатися. Електроенергію, запасену в конденсаторних пристроях збереження, також можуть продавати для використання в комунальній електромережі або ж - у разі наявності власних систем - можуть продавати іншим споживачам. У тому разі, коли запасену у власних системах споживача електроенергію можуть продавати назад виробнику електроенергії або третій стороні, споживач може мати спеціальний лічильник електроенергії, призначений для віднімання вартості проданої запасеної електроенергії від вартості електроенергії, забраної від комунальної електромережі.

При перериванні (перебої) процесу подавання електроенергії контрольно-вимірювальна апаратура 80 і центральний пристрій 90 керування подають команду на розподілення запасеної електроенергії з одного або декількох конденсаторних пристроїв збереження в одному або декількох місцях, де стався перебіг. Наприклад, якщо електростанція, котра подає електроенергію в нормальному режимі, підлягає відключенню для проведення технічного обслуговування або ремонту, електроенергію можуть отримувати з альтернативних джерел. Для цього контрольно-вимірювальна апаратура 80 і центральний пристрій 90 керування визначають, які зони слід забезпечити електроенергією з альтернативних джерел і які джерела альтернативної електроенергії є в наявності. У цьому випадку контрольно-вимірювальна апаратура 80 і центральний пристрій 90 керування можуть подавати команду на відбирання запасеної електроенергії з одного або декількох конденсаторних пристроїв збереження і на розподілення цієї електроенергії в тих зонах, де вона є необхідною. Ця функція може здійснюватися тоді, коли потреба в електроенергії перевищує її подачу з традиційних джерел, наприклад, протягом періоду максимальної потреби в електроенергії.

Коли конденсаторні пристрої збереження згідно з даним винаходом розряджаються, вони мають перезарядитися при надходженні до них електроенергії у такий спосіб, щоб вони могли знову розрядитися пізніше. Контрольно-вимірювальна апаратура 80 і центральний пристрій 90 керування дозволяють здійснювати також і цю функцію. Контрольно-вимірювальна апаратура 80 і центральний пристрій 90 керування дозволяють здійснювати поточний контроль стану конденсаторних пристроїв збереження, а також стану електричної мережі, з котрою вони з'єднуються, що дозволяє визначати оптимальний час подавання електроенергії на конденсаторні пристрої збереження для їх перезарядження. В оптимальному варіанті перезарядження конденсаторних пристроїв збереження здійснюють в межах позапікових періодів, однак на прийняття рішення щодо перезарядження можуть впливати також інші фактори, наприклад, рівень заряду конденсаторних пристроїв збереження і поточна вартість електроенергії.

В оптимальному варіанті в контрольно-вимірювальній апаратурі 80 і в центральному пристрої 90 керування використовують мікропроцесор, призначений для оптимізації зарядження та розрядження конденсаторних пристроїв збереження. Наприклад, у центральному пристрої 90 керування використовують мікропроцесор, призначений для здійснення поточного контролю та аналізу флуктуацій вартості електроенергії, а також для прогнозування зростання або зниження вартості і часових рамок таких подій. Мікропроцесор також використовують для оцінки потреби в енергії в мережі і для оптимізації комбінованого використання енергії з

електростанції і електроенергії, запасеної в системах накопичення на основі конденсатора за даним винаходом. Мікропроцесори використовують в контрольно-вимірювальній апаратурі для здійснення поточного контролю стану конденсаторних пристроїв збереження і для передавання інформації про стан конденсаторних пристроїв збереження в центральний пристрій 90 керування. Мікропроцесори центрального пристрою 90 керування і контрольно-вимірювальної апаратури 80 дозволяють також визначати оптимальний час, коли слід здійснювати розрядження або повторне зарядження конденсаторних пристроїв збереження.

Якщо один або декілька конденсаторних пристроїв збереження є розташованими на території споживача, як це передбачено згідно з одним з варіантів даного винаходу, споживач може отримувати таку кількість енергії, яка дорівнює, наприклад, його добовій потребі, переважно (але не обов'язково) протягом годин позапікового навантаження. Цей винахід дозволяє встановлювати такий графік подавання пакетів електроенергії на конденсаторні пристрої збереження, що навантаження електростанції, котра виробляє електроенергію, може вирівнюватися. Наприклад, подавання пакетів електроенергії може здійснюватися протягом годин сну, коли навантаження є низьким. Завдяки цьому можна різко підвищити ефективність експлуатації комунальної електромережі.

Конденсатори за одним з варіантів даного винаходу дозволяють здійснювати збереження електроенергії при густині понад 100 Дж/см^3 . При густині енергії 50 Дж/см^3 запасена енергія може сягати рівнів $50 \text{ кВт} \cdot \text{год}$. у блоці об'ємом 130 кубічних футів, котрий відповідає розмірам куба зі стороною 5 футів. Отже при густині збереження понад 100 Дж/см^3 конденсаторний пристрій збереження буде мати об'єм менше 130 кубічних футів. Можна також побудувати блоки значно більшого розміру, котрі дозволяють запасати значно більші кількості енергії. Більш великі конденсаторні пристрої збереження можна використовувати в промисловості, причому їх можна створювати у вигляді матриці пристроїв при забезпеченні таких же переваг. В іншому варіанті цього винаходу "господарство" з таких конденсаторів можна встановлювати поруч з електростанцією або силовою підстанцією і використовувати як основне джерело запасеної енергії, призначеної для додаткового подавання енергії в мережу кожного дня протягом періодів максимальної потреби в електроенергії. Як варіант, господарство з таких конденсаторів можна встановлювати на віддалі від електростанції з метою зниження навантаження лінії передачі. Велику кількість пакетів енергії можна подавати на конденсатори кожної ночі, а запасена енергія може розряджатися кожного дня в міру необхідності в комунальну мережу.

На додаток до описаного вище використання запасеної електроенергії, можна передбачити використання системи за даним винаходом для подавання електричної або іншої енергії на транспортні засоби або устаткування. Наприклад, конденсаторні пристрої збереження за цим винаходом можна використовувати для живлення легкових та вантажних автомобілів, а також легких рейкових систем. У легких рейкових системах конденсаторні пристрої збереження можна використовувати, наприклад, для приведення в рух потяга або трамвая з пункту А до пункту В і назад по повторюваній петлі. Під час кожної зупинки на шляху від пункту А до пункту В конденсаторні пристрої збереження можуть отримувати заряд електричної енергії, достатній для переміщення потяга до наступної зупинки. У цьому випадку не буде потреби в лініях розподілення електроенергії між пунктом А і пунктом В.

Як можна бачити з наведеного опису, система за даним винаходом дозволяє здійснювати ефективне та економічне накопичення великих кількостей електроенергії. Систему можна використовувати в різних випадках, наприклад, для подавання електроенергії з метою вирівнювання навантаження або обмеження максимального навантаження, для короткочасного подавання електроенергії до житлових будинків, офісів або заводів, а також для підвищення якості енергії. Система за даним винаходом дозволяє здійснювати акумулювання електроенергії у більш великому масштабі, ніж це було можливо раніше, але при цьому з використанням засобу збереження компактного розміру.

Незважаючи на те, що в цьому документі були детально описані деякі кращі варіанти реалізації винаходу, цілком зрозуміло, що винахід не обмежується такими варіантами і що фахівці в цій галузі можуть вносити до нього зміни та доповнення, котрі, однак, не виходять за рамки наведеної далі формули винаходу.

Формула винаходу

1. Система накопичення та розподілення електроенергії, яка містить джерело електроенергії, принаймні один конденсатор з високою ємністю збереження енергії, підключений до зазначеного джерела і додатково підключений до мережі споживача енергії, при цьому перша кількість електроенергії, вироблювана зазначеним джерелом, накопичується в зазначеному конденсаторі з високою ємністю збереження енергії, розрядження електроенергії від зазначеного принаймні одного конденсатора з високою ємністю збереження енергії відбувається в зазначену мережу і нова кількість електроенергії, вироблювана зазначеним джерелом, накопичується в зазначеному конденсаторі з високою ємністю збереження енергії для перезарядження зазначеного конденсатора після його принаймні часткового розрядження.
2. Система за п. 1, яка відрізняється тим, що зазначена мережа є системою внутрішньої електромережі будинку споживача.
3. Система за п. 1, яка відрізняється тим, що зазначена мережа є системою внутрішньої електромережі виробничого приміщення.

4. Система за п. 1, яка відрізняється тим, що зазначена мережа є частиною загальної мережі розподілення електричної енергії, підключеної до зазначеного джерела.

5 Система за п. 1, яка відрізняється тим, що зазначений принаймні один конденсатор з високою ємністю збереження енергії подає електроенергію постійного струму в зазначену мережу для живлення одного або декількох навантажень постійного струму, підключених до зазначеної мережі.

6. Система за п. 1, яка відрізняється тим, що зазначене розрядження електроенергії характеризується короткою тривалістю і використовується для підтримання якості енергії.

7. Система накопичення та розподілення електроенергії, яка містить

джерело електроенергії,

принаймні один конденсатор з високою ємністю збереження енергії, підключений до зазначеного джерела і додатково підключений до загальної мережі розподілення енергії,

магістраль для передачі кількості електроенергії від зазначеного джерела на зазначений принаймні один конденсатор з високою ємністю збереження енергії для його зарядження і

магістраль для подавання принаймні порції зазначеної електроенергії, накопиченої за допомогою зазначеного принаймні одного конденсатора з високою ємністю збереження енергії, до зазначеної загальної мережі розподілення електроенергії.

8. Система за п. 7, яка відрізняється тим, що при потребі накопичена електроенергія автоматично розряджається з принаймні одного конденсатора з високою ємністю збереження енергії до зазначеної загальної мережі.

9. Система за п. 7, яка відрізняється тим, що зазначений принаймні один конденсатор з високою ємністю збереження енергії розташований на зазначеному джерелі або поруч з ним.

10. Система за п. 1 або 7, яка відрізняється тим, що зазначений принаймні один конденсатор з високою ємністю збереження енергії є електрохімічним конденсатором.

11. Система за п. 1 або 7, яка відрізняється тим, що додатково містить пристрій для перетворення електроенергії змінного струму від зазначеного джерела на електроенергію постійного струму для збереження в зазначеному принаймні одному конденсаторі з високою ємністю збереження енергії.

12. Система за п. 1 або 7, яка відрізняється тим, що додатково містить пристрій для перетворення електроенергії постійного струму, накопиченої в зазначеному принаймні одному конденсаторі з високою ємністю збереження енергії, на електроенергію змінного струму для подавання на навантаження.

13. Система за п. 1 або 7, яка відрізняється тим, що додатково містить контрольно-вимірювальну апаратуру для забезпечення такого зв'язку між зазначеним джерелом і зазначеним принаймні одним конденсатором з високою ємністю збереження енергії, що зазначений принаймні один конденсатор з високою ємністю збереження енергії при потребі може автоматично заряджатися від зазначеного джерела.

14. Система за п. 1 або 7, яка відрізняється тим, що зазначена електроенергія подається на зазначений принаймні один конденсатор з високою ємністю збереження енергії протягом періоду низького споживання електроенергії від зазначеного джерела.

15. Система за п. 1 або 7, яка відрізняється тим, що зазначений принаймні один конденсатор з високою ємністю збереження енергії має ємність накопичення енергії принаймні 50 кВт. год.

16. Система за п. 1 або 7, яка відрізняється тим, що зазначений принаймні один конденсатор з високою ємністю збереження енергії може заряджатися в одному місці і розряджатися в одному або декількох інших місцях.

17. Система за п. 1 або 7, яка відрізняється тим, що зазначеним джерелом є електростанція.

18. Спосіб накопичення та розподілення електроенергії для забезпечення вирівнювання електричного навантаження, який включає

використання джерела електроенергії,

використання принаймні одного конденсатора з високою ємністю збереження енергії, здатного накопичувати значну кількість електроенергії, достатню для живлення кількох пристроїв одночасно через мережу споживача енергії, причому зазначений принаймні один конденсатор з високою ємністю збереження енергії має зв'язок із зазначеним джерелом,

подавання кількості електроенергії до зазначеного принаймні одного конденсатора з високою ємністю збереження енергії для зарядження зазначеного принаймні одного конденсатора з високою ємністю збереження енергії протягом періоду низького споживання електроенергії від зазначеного джерела,

розрядження принаймні порції зазначеної електроенергії, накопиченої в зазначеному принаймні одному конденсаторі з високою ємністю збереження енергії, на навантаження, яке живиться за допомогою зазначеного джерела, протягом періоду високого споживання електроенергії від зазначеного джерела і

повторне зарядження та розрядження зазначеного принаймні одного конденсатора з високою ємністю збереження енергії протягом періодів відповідно низького та високого споживання електроенергії.

19. Спосіб за п. 18, який відрізняється тим, що додатково включає використання мережі розподілення електроенергії, з'єднаної із зазначеним принаймні одним конденсатором з високою ємністю збереження енергії.

20. Спосіб за п. 19, який відрізняється тим, що зазначена мережа розподілення електроенергії знаходиться в житловому будинку і є пристосованою для передавання електроенергії від зазначеного принаймні одного конденсатора з високою ємністю збереження енергії до принаймні одного навантаження, розташованого в житловому будинку.

21. Спосіб за п. 19, який відрізняється тим, що зазначена мережа розподілення електроенергії знаходиться у виробничому приміщенні і є пристосованою для передавання електроенергії від зазначеного принаймні одного

конденсатора з високою ємністю збереження енергії до принаймні одного навантаження, розташованого у виробничому приміщенні.

5 22. Спосіб за п. 19, який відрізняється тим, що зазначена мережа розподілення електроенергії є частиною загальної мережі розподілення електроенергії, призначеної для передавання електроенергії від зазначеного джерела до споживачів.

23. Спосіб за п. 18, який відрізняється тим, що зазначений принаймні один конденсатор з високою ємністю збереження енергії є пересувним, і його можна переміщати у таке місце, де існує потреба у вирівнюванні навантаження, причому зазначений принаймні один конденсатор з високою ємністю збереження енергії виконаний з можливістю підключення до загальної мережі розподілення електроенергії, котра має зв'язок із зазначеним джерелом.

24. Спосіб за п. 18, який відрізняється тим, що зазначений принаймні один конденсатор з високою ємністю збереження енергії може заряджатися в одному місці і розряджатися в одному або декількох інших місцях.

15

20

25

30

35

40

45

50

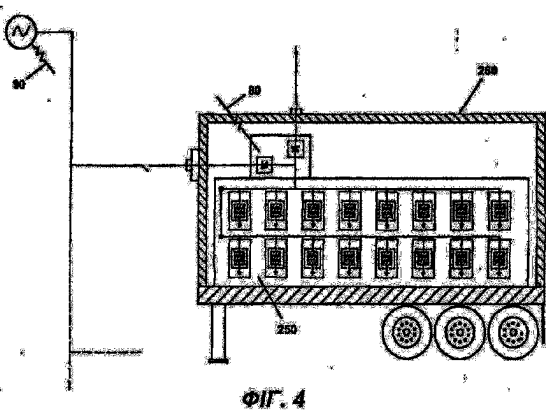
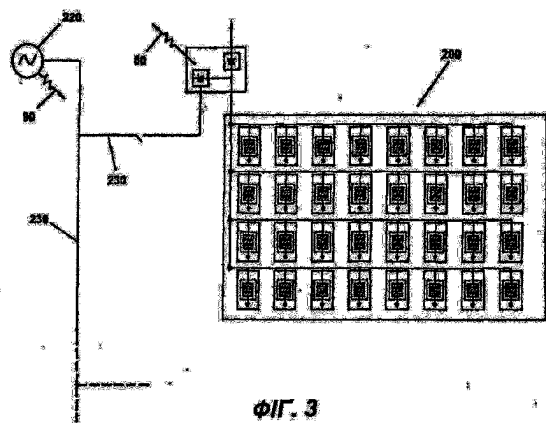
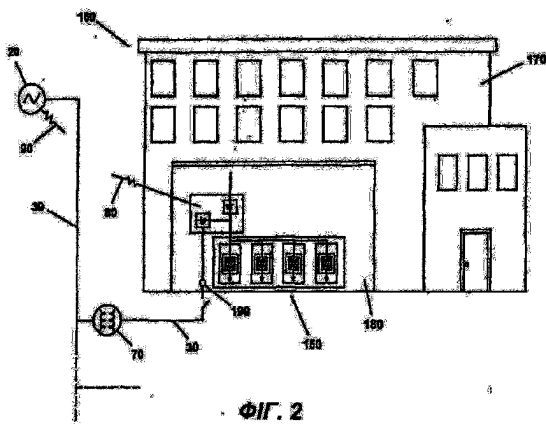
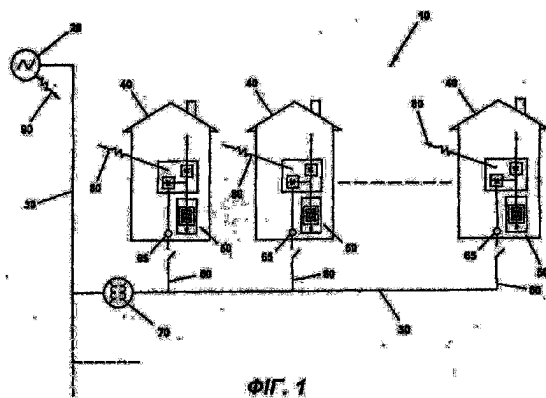
55

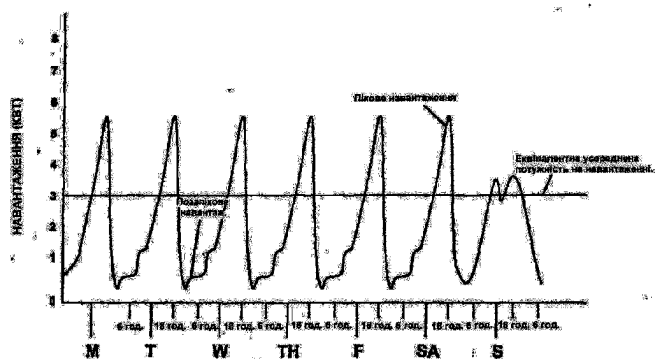
60

65

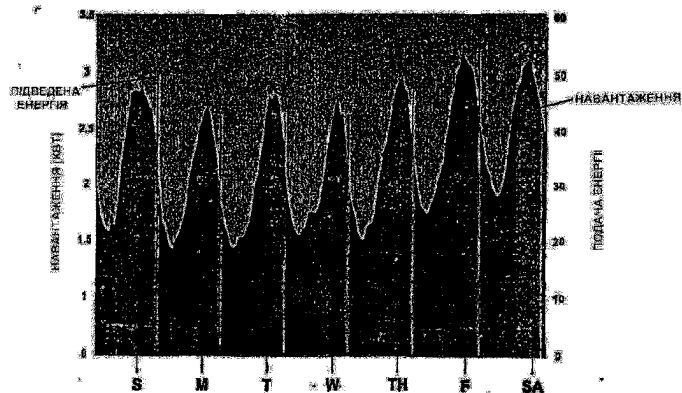
U A 7 4 0 1 8 C 2

U A 7 4 0 1 8 C 2

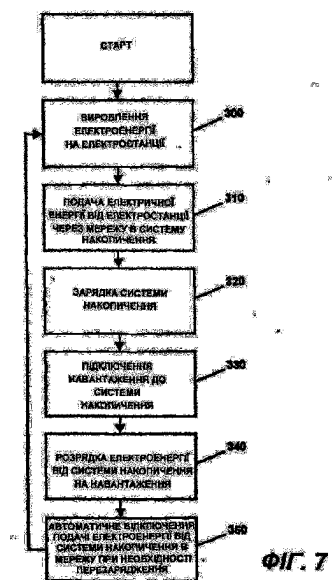




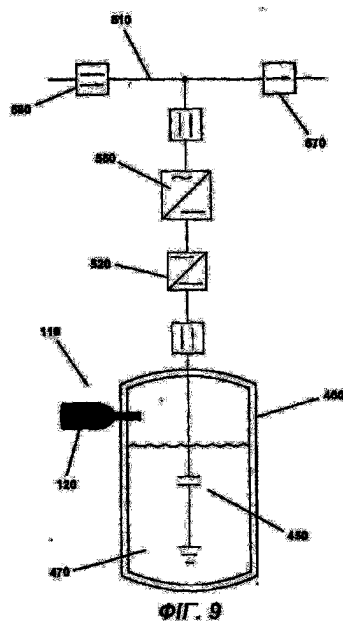
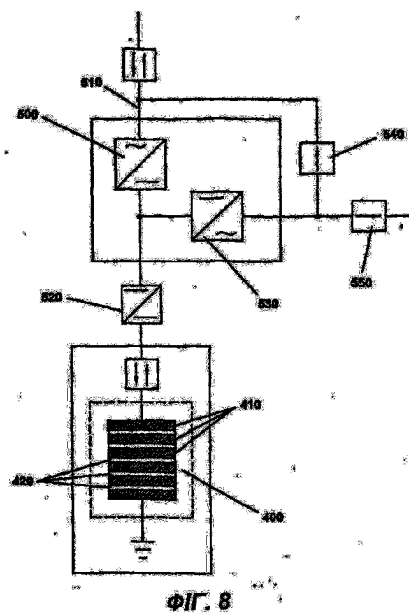
ФІГ. 5



ФІГ. 6



ФІГ. 7



Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2005, N 10, 15.10.2005. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.