



УКРАЇНА

(19) UA (11) 91001 (13) C2
(51) МПК (2009)
H02B 1/015
H02B 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ЕЛЕКТРИЧНИЙ РОЗПОДІЛЬНИЙ ЩИТ ТА ПІДСТАНЦІЯ З СЕРЕДНІМИ ЗНАЧЕННЯМИ НАПРУГИ, ЯКА МІСТИТЬ ТАКИЙ РОЗПОДІЛЬНИЙ ЩИТ (ВАРІАНТИ)

1

(21) a200602475
(22) 06.03.2006
(24) 25.06.2010
(31) 05075547.9
(32) 07.03.2005
(33) EP
(46) 25.06.2010, Бюл.№ 12, 2010 р.
(72) ТЕЛЛАРИНІ МАРКО, СН/ІТ, ДЕKK БЕРНХАРД, DE, РУДОЛЬФ ПАУЛЬ, СН
(73) АББ ТЕХНОЛОДЖІ АГ, СН
(56) US 2004/0253922 A1; 16.12.2004
US 6366448 B1; 02.04.2002
US 5025171; 18.06.1991
UA 35490 A; 15.03.2001
UA 14909 A; 04.03.1997
UA 3291 C1; 27.12.1994
GB 1102698; 07.02.1968
(57) 1. Електричний розподільний щит (1), що має корпус із дверцятами (2) та набір стінок (3, 4, 5, 6), які всі разом обмежують внутрішній об'єм (7), придатний для розташування у ньому внутрішніх компонентів розподільного щита (1), який **відрізняється** тим, що розподільний щит (1) містить відсік (100), виконаний зі здатністю безпровідної передачі сигналів (50) між принаймні одним із вказаних компонентів (8, 9, 10) та одним більш віддаленим компонентом, при цьому вказаний відсік (100) містить набір периметричних стінок (101), виконаних у такий спосіб, щоб обмежити внутрішнє спеціалізоване середовище (102), де значною мірою відбувається розповсюдження зазначених сигналів (50).
2. Електричний розподільний щит (1) за п. 1, який **відрізняється** тим, що згаданий відсік (100) розташований у згаданому внутрішньому об'ємі (7).
3. Електричний розподільний щит (1) за п. 2, який **відрізняється** тим, що периметричні стінки (101) вказаного відсіку (100) виконані так, що зазначене внутрішнє середовище (102) відділене від частини вказаного внутрішнього об'єму (7).
4. Електричний розподільний щит (1) за пп. 2 або 3, який **відрізняється** тим, що принаймні деякі з периметричних стінок (101) містять антиперешкодний захисний шар.
5. Електричний розподільний щит (1) за п. 2, який **відрізняється** тим, що принаймні деякі з периметричних стінок (101) містять шар електропровідного матеріалу.

2

тричних стінок (101) містять шар електропровідного матеріалу.
6. Електричний розподільний щит (1) за п. 1, який **відрізняється** тим, що зазначений відсік (100) має конфігурацію у вигляді тунелю, який простягається паралельно верхній та нижній стінкам периметра, в основному прямолінійно, між двома протилежними бічними стінками (6) корпусу щита, і, при цьому містить приймально-передавальні засоби (103), які функціонально з'єднані між собою та сполучені крізь принаймні одну із зазначених периметричних стінок (101).
7. Електричний розподільний щит (1) за п. 6, який **відрізняється** тим, що зазначений відсік (100) у вигляді тунелю має в основному прямокутний поперечний переріз, а співвідношення довжини його сторін (a, b) становить 1:2.
8. Електричний розподільний щит (1) за п. 6, який **відрізняється** тим, що містить принаймні один елемент (11) для поглинання сигналу, який сполучений із зазначеним тунелеподібним відсіком (100) на кінцевій його ділянці.
9. Електричний розподільний щит (1) за п. 8, який **відрізняється** тим, що зазначений елемент (11) для поглинання сигналу містить електропровідний пінопласт або подібний матеріал.
10. Електричний розподільний щит (1) за п. 1, який **відрізняється** тим, що зазначений відсік (100) містить металічний скеровуючий хвилевід, який жорстко прикріплений до корпусу зазначеного щита.
11. Електричний розподільний щит (1) за п. 1, який **відрізняється** тим, що зазначений відсік (100) містить металічний скеровуючий хвилевід (100), який знімно прикріплений до зазначеного корпусу.
12. Електричний розподільний щит (1) за п. 10 або 11, який **відрізняється** тим, що зазначений металічний скеровуючий хвилевід (100) виконаний як єдине ціле з алюмінію або міді.
13. Електричний розподільний щит (1) за п. 1, який **відрізняється** тим, що вказаний відсік (100) розташований ззовні та функціонально з'єднаний з зазначеним корпусом щита.
14. Підстанція (200) з середніми значеннями напруг, яка **відрізняється** тим, що містить принаймні

(19) UA (11) 91001 (13) C2

розподільний щит (1) відповідно до одного із попередніх пунктів.

15. Підстанція з середніми значеннями напруг за п. 14, яка **відрізняється** тим, що містить принаймні два розподільні щити (1) відповідно до одного з пп. 1-13, які взаємно розташовані таким чином, що їх відповідні відсіки (100) прилягають один до одного.

16. Підстанція (200) з середніми значеннями напруг за п. 15, яка **відрізняється** тим, що вказані принаймні два розподільні щити (1) розташовані один біля одного та з відповідно розташованими один до одного відсіками (100), функціонально зв'язаними таким чином, щоб визначити сегментований в основному прямолінійний безпроводний шлях (300) для здійснення зв'язку.

17. Підстанція (200) з середніми значеннями напруг за п. 16, яка **відрізняється** тим, що містить перший та другий елементи (11), що поглинають сигнал, які з'єднані кожний зі своєю кінцевою ділянкою зазначеного сегментованого безпроводного шляху (300) для зв'язку.

18. Підстанція (200) з середніми значеннями напруг, яка містить багато розподільних щитів (1) і корпус, який має дверцята (2) та багато стінок (3, 4, 5, 6), які всі разом обмежують внутрішній об'єм (7), придатний для розташування внутрішніх компонентів (8, 9, 10), яка **відрізняється** тим, що кожен розподільний щит (1) містить відсік (100), який розташований всередині відповідного внутрішнього об'єму (7) і виконаний зі здатністю безпроводного передавання сигналів, при цьому вказаний відсік (100) містить набір периметричних стінок (101), виконаних у такий спосіб, щоб обмежити внутрішнє спеціалізоване середовище (102), де значною мірою відбувається розповсюдження зазначених сигналів, і вказані відсіки (100) розташовуються у такий спосіб, щоб визначити сегментований в основному прямолінійний безпроводний шлях (300) для зв'язку, що простягається через певну кількість внутрішніх об'ємів (7), визначеними розподільними щитами (1).

Винахід стосується електричного розподільного щита та підстанції з середніми значеннями напруг, яка містить такі щити, що мають покращені функції та характеристики. Під визначенням "підстанція з середніми значеннями напруг" мається на увазі діюча підстанція, що постачає для користувачів електроенергію з номінальними значеннями напруг у інтервалі від 1 до 70 кВ. Як відомо, підстанція містить електричні прилади, що широко застосовуються для розподілу електричної енергії, зокрема, як головне завдання підстанції з середніми значеннями напруг є пониження напруги у безпечний та надійний спосіб до придатних рівнів, які є корисними для широкого загалу користувачів, таких як комунальні підприємства, заводи різного типу, наприклад, з виробництва металоконструкцій, нафтохімічні заводи та інші.

Підстанції з середніми значеннями напруг будуються з використанням набору електричних розподільних щитів, які функціонально поєднані один з одним, де кожний розподільний щит містить металічний корпус, який, зазвичай, має конструкцію паралелепіпеда, всередині якого відповідний об'єм застосовується для встановлення різного обладнання, яке є необхідним для виконання потрібних керуючих функцій, що потрібні для розподілу електричної енергії. У технічному розумінні ці функції, зазвичай, діляться на дві різні категорії, які, головним чином, зазначаються як первинні та вторинні функції; первинні функції це функції, які пов'язані з розподілом напруги, струму та потужності основної мережі, у той час як вторинні функції є такими, що пов'язані з допоміжними та керуючими властивостями. Деякими прикладами первинних функцій є такі: виробництво, переривання та постачання номінального струму, протистояння короткому замиканню протягом визначеного терміну, відключення, заземлення, ізолювання деталей, що знаходяться під напругою, від контакту з оператором. Прикладами вторинних функцій є такі: захист, бло-

кування, локальний та дистанційний моніторинг, локальне та дистанційне керування, робота у автоматичному режимі, вимірювальні функції, зчитування даних, діагностика обладнання та зв'язок. Прикладами придатного обладнання, створеного для виконання різних функцій, є такі: автоматичні вимикачі, переривачі, різні типи вимірювальних та електронних пристроїв, захисні реле, системи шин, штепселі та інше.

На сучасному етапі розвитку технології у цій сфері, незважаючи на те, що відомі підстанції з середніми величинами напруг дозволяють вирішувати достатньою мірою поставлені перед ними завдання, все ж вони мають деякі недоліки та технічні недосконалості, що потребує подальшого удосконалення та оптимізації конструкції таких підстанцій.

Зокрема, один значний недолік - це те, що різні компоненти кожного розподільного щита з'єднані один з одним за допомогою кабелю; наприклад, необхідно з'єднати допоміжні контакти з клемними колодками, встановити та з'єднати кабелем вимірювальні пристрої, з'єднати кабелем усі вхідні та вихідні пристрої з захисними пристроями та засобами керування, з'єднати кабелем датчики положення контактів, наприклад для пристроїв блокування, клемних колодок або реле. Потім, при створенні підстанції, мають бути змонтовані функціональні блоки різних розподільних щитів, для того щоб створити необхідну функціональну координацію та взаємозалежність. Очевидно, це призводить до збільшення кількості операцій, які є фінансово затратні та такими, що віднімають час, до того ж, неминуче прокладення кабелів та монтаж призводять до створення громіздкої конструкції всередині кожного розподільного щита, і це робить підстанцію в цілому набагато більш складною. Ця ситуація значно погіршується тим фактом, що кожна підстанція має схему, яка спеціально розроблена у такий спосіб та базується на специфічних

вимогах і має бути перевірена перед інсталяцією; фактично, підстанція спочатку має бути зібрана на заводі-виготовлювачі у робочій конфігурації та перевірена на дієздатність, потім вона має бути розібрана та перевезена до місця експлуатації, де знову має бути змонтована. Звідси випливає, що має виконуватись значна кількість інженерних операцій та операцій з введення підстанції у експлуатацію, які негативно впливають на загальні виробничі витрати з виготовлення підстанції.

Таким чином, задача цього винаходу полягає у розробці електричного розподільного щита та зв'язаної з ним підстанції з середніми значеннями напруг, яка містить такий розподільний щит, що дає змогу подолати викладені вище недоліки та перепони, і які можна усунути оптимізацією конструкції шляхом її спрощення у порівнянні з попередніми технічними рішеннями, водночас пропонуючи покращені ефективність та робочі характеристики.

Ця задача вирішена за допомогою розподільного щита, який містить замкнутий об'єм, має дверця та набір стінок, які разом обмежують внутрішній об'єм, який є придатним для розташування внутрішніх компонентів розподільного щита, і утворений у такий спосіб, щоб дати змогу здійснювати безпроводний зв'язок за допомогою сигналів між, принаймні, одним з вказаних внутрішніх компонентів та іншим, більш віддаленим компонентом.

Ця задача також досягається за допомогою підстанції з середніми значеннями напруг, як це визначено у відповідних пунктах формули винаходу.

Інші характеристики та переваги стануть очевидними з опису деяких крапчиків, але не ексклюзивних втілень електричного розподільного щита та підстанції з середніми значеннями напруг відповідно до винаходу, які ілюструються тільки шляхом прикладів, що не є обмежувальними, а також супроводжуються фігурами, на яких схематично зображено:

Фігура 1 Електричний розподільний щит відповідно до кращого втілення винаходу;

Фігура 2 Хвилевід, що використовується в розподільному щиті відповідно до винаходу;

Фігура 3 Підстанція з середніми значеннями напруг, яка містить набір розподільних щитів, тип яких наведено на Фігурі 1.

Електричний розподільний щит, відповідно до винаходу, наведений на Фігурі 1, має позиційне позначення 1; цей щит 1 містить замкнутий об'єм та має одні (або більше) дверця 2, що розташовані на передній частині, та набір стінок, які мають назву: стінка дна 3, верхня стінка 4, задня стінка 5, дві бічні стінки 6, і які всі разом обмежують внутрішній об'єм 7, придатний для розташування внутрішніх компонентів самого розподільного щита 1, відповідно до конструктивних рішень, які добре відомі у цій галузі та, з цієї причини, не описані тут у деталях. Внутрішні компоненти, зазвичай, містять електричні та/або електронні пристрої, такі як один або більше рубильників 8, датчиків 9 для вимірювання струму (амперметри) та/або вимірювальні пристрої, такі як, наприклад, датчики або вимірювальні трансформатори, інтелектуальні електронні пристрої 10, наприклад, для діагности-

ки, захисту, моніторингу, регулювання, а також цифрові інтерфейси та інше.

Розподільний щит, переважно, містить спеціально призначений комунікаційний відсік 100, який створений у такий спосіб, щоб дати змогу сигналам 50 здійснювати безпроводний зв'язок між, принаймні, одним з внутрішніх компонентів та одним, більш віддаленим компонентом; віддалений компонент(и) може бути зовнішнім до цього розподільного щита, наприклад, один (або більше) компонент, що належить до іншого розподільного щита, дистанційного пристрою керування, або, навіть, може бути більш віддаленим внутрішнім компонентом того ж самого розподільного щита 1.

Відповідно до більш прийнятного втілення, відсік 100 розташований всередині об'єму 7 і містить набір периметричних стінок 101, які побудовані у такий спосіб, щоб обмежити внутрішнє спеціальне середовище 102, де поширення сигналів 50 є значною мірою обмеженим, зокрема, периметричні стінки 101 відсіку 100 побудовані у такий спосіб, що внутрішнє спеціальне середовище 102, відділене від внутрішнього об'єму 7, а саме вони обмежують внутрішній під-об'єм, який відділений від частини внутрішнього об'єму, яка залишилась, де здійснюється, значною мірою, поширення сигналів 50 та поширення їх обмежується цим простором.

Придатні приймально-передавальні пристрої, що містять антену 103, під'єднуються для роботи та мають проходити через, принаймні, одну з периметричних стінок 101.

Принаймні, деякі з периметричних стінок 101 відсіку 100, переважно та бажано, щоб усі, містять стійкий до перешкод захисний шар, наприклад, шар, придатний протистояти можливим перешкодам сигналу та/або збуренням, які могли б впливати на якість та надійність передавання сигналів, такі як електромагнітні перешкоди, що створюються різними джерелами, радіоперешкоди та їм подібні; більш прийнятно, щоб периметричні стінки 101 містили шар електропровідного матеріалу, який, принаймні, частково оточує обмежене середовище 102 та має добрі електромагнітні захисні властивості. У такий спосіб шар, що є провідником, здійснює захисну функцію та полегшує поширення сигналів 50 всередині відсіку 100.

Згідно з можливим втіленням, яке наведено на Фігурах, відсік 100 має конфігурацію у вигляді тунелю, який простягається, головним чином, прямолінійно уздовж верхньої стінки, між двома протилежними бічними стінками 6 корпусу щита, який у відповідності до кінцевих частин відсіку 100 може мати відповідні отвори на одному або обидвох його кінцях. Краще всього, щоб відсік 100 у вигляді тунелю мав, головним чином, прямокутний поперечний розріз, де розміри сторін (а, б) цього поперечного перерізу повинні мати співвідношення 1:2; це рішення дозволяє покращити якість поширення високочастотних сигналів, наприклад, у діапазоні гігагерців. Приклад: при частоті передавання у 5 ГГц, сторона (а) може мати довжину у 0,05 м, тоді сторона (б) має довжину 0,025 м.

Як наведено на Фіг. 1, також мається, принаймні, один елемент 11, що поглинає сигнал, наприклад відповідна заглушка, яка у робочому режимі сполучена з відсіком 100 у вигляді тунелю на його

кінцевій ділянці, найкраще, цей поглинаючий елемент 11 містить електропровідну піну, наприклад, пінополіуретан з додатками часточок-провідників будь-якого-типу, які є в наявності на ринку.

Відповідно до кращого втілення, яке є надзвичайно простим з точки зору конструкції та функціональної ефективності, відсік 100 реалізований шляхом використання металічного скеровуючого хвилеводу, що наведений на Фіг. 2 також під позиційним позначенням 100; пристрій 100, переважно, являє собою суцільний корпус з алюмінію, або, як альтернатива, з міді, що має достатню товщину. У такий спосіб периметричні стінки 101 утворюються за допомогою вибраного матеріалу-провідника, який використовується у той самий час, що і розділюючі елементи, як перешкодостійкий захисний шар та також він дає змогу поширюватись сигналом безпосередньо у цьому відсіку.

Металічний скеровуючий хвилевід 100, розміщений всередині об'єму 7, та сполучений з корпусом щита у такий спосіб, що при потребі цей хвилевід може бути знятий, наприклад за допомогою засобів типу "сухляда", або за допомогою пари заціпок, що значною мірою полегшує технічне обслуговування хвилеводу, його заміну і таке інше.

Або ж, цей пристрій 100 може жорстко кріпитись до корпусу, наприклад, шляхом використання придатних кріпильних деталей.

Згідно з альтернативним втіленням, яке наведене точковими лініями на Фіг. 1, відсік 100 можна розташовувати за межами розподільного щита 1 та функціонально сполучати його з корпусом щита.

Розподільний щит 1, відповідно до винаходу, може застосовуватись, переважно, за умов як середніх значень напруг, так і низьковольтних напруг, і, зокрема, він придатний для побудови підстанції з середніми значеннями напруг, і звідси, наступний об'єкт цього винаходу стосується підстанції з середніми значеннями напруг, що містить, принаймні, один розподільний щит 1 типу, наведеного вище. Приклад підстанції з середніми значеннями напруг, відповідно до цього винаходу, схематично наведений на Фіг. 3 під загальним посиланням за номером 200, і як показано, підстанція для кращого втілення містить, принаймні два розподільні щити 1, які прилягають один до одного з їх відповідними відсіками 100 один до одного вздовж однієї осі та ще до віддалених один від одного. Зокрема, розподільні щити 1 розташовані поряд один біля одного з їх відповідними відсіками 100, що функціонально сполучені з тим, щоб визначити сегментований, суттєво прямолінійний тунель 300, який на практиці створює шлях безпровідного зв'язку, всередині якого проходять сигнали. Більш того, на двох зовнішніх краях сегментованого шляху 300 безпровідного зв'язку мають два відповідних елементи 11, що поглинають сигнали, кожний з яких з'єднаний з відповідною кінцевою ділянкою відсіку 100.

Заради простоти на Фіг. 3 наведено тільки два розподільних щити 1, але підстанція 200 може складатись з потрібної кількості розподільних щитів 1, які можна розташовувати один біля одного, бажано в ряд. Відповідно, у найкращому втіленні, підстанція 200 містить багато розподільних щитів

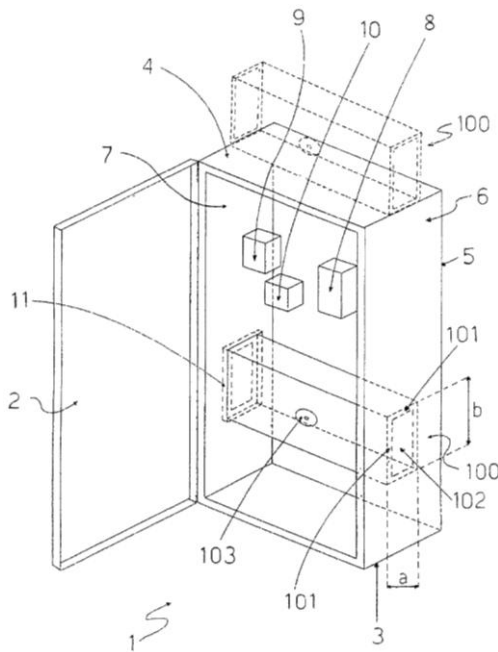
1, кожен з яких має відповідний корпус, в якому є, принаймні, одні дверцята 2 та декілька стінок, які разом утворюють внутрішній об'єм 7, придатний для розміщення в ньому внутрішніх компонентів; кожний розподільний щит 1 містить власний відсік 100, що розташований всередині внутрішнього об'єму 7 та утворений для того, щоб мати змогу здійснювати безпровідний зв'язок за допомогою сигналів; відсіки 100 розташовані таким чином, щоб визначити сегментований суттєво прямолінійний безпровідний шлях для зв'язку 300, який поширюється крізь певну кількість внутрішніх об'ємів 7, що визначаються кількістю розподільних щитів 1; два поглинаючих елемента 11 переважно розташовані на двох протилежних зовнішніх краях створеного сегментованого шляху 300.

Звідси, у деяких застосуваннях сигнали 50, що виходять від компонента першого розподільного щита 1, переважно, у вигляді хвиль радіочастотного діапазону, належним чином модулюються, для того щоб нести потрібні дані, передані у призначене для цього середовище 102 за допомогою антени приймально-передавальних засобів 103; вони обмежені всередині шляху 300, який визначений різними відсіками 100 та переносяться у цьому захищеному та екранованому просторі по напрямку до антени 103, яка зв'язана з іншим відсіком 100; в свою чергу, ця антена дає змогу передавати сигнали 50 до компонента другого розподільного щита 1, розробленого для їх одержання. Елементи 11 на краю шляху 300 унеможливають або, принаймні, значно зменшують ризик відбиття сигналу. Практичним шляхом було віднайдено, що розподільний щит, відповідно до цього винаходу, та сполученої з ним підстанції з середніми значеннями напруг, у повній мірі досягає поставленої мети, надаючи декілька переваг над попередніми конструктивними рішеннями. Дійсно, як наведено вище, рішення, що з'явилося завдяки тому факту, що є можливість передавання сигналів без проводів і у захищеному середовищі, яке призначене виключно для зв'язку, приводить до суттєвого спрощення конструктивної схеми кожного розподільного щита, і крім того, усієї схеми підстанцій, які складаються з модулів, що є функціонально взаємозалежними, але не є конструктивно/механічно залежними. У дійсності, розподільні щити мають бути розташовані близько один біля одного без будь-якого кабельного або електричного/механічного зв'язку між ними, але тільки завдяки близькості розташування відсіків 100 один до одного, фактично надзвичайно спрощуються виробничі, пусконаладжувальні операції та операції з технічного обслуговування, оскільки, наприклад, заводське складання для виконання перевірки та кінцеве встановлення на робочому майданчику не потребують ніяких монтажних-демонтажних та повторних монтажних операцій, які є необхідними для попередніх технічних рішень. На додаток, якщо це необхідно, є можливість змінювати схему підстанції шляхом додавання/видалення/заміни одного або більше розподільних щитів у дуже простий та швидкий спосіб. Надалі, сигнали, що передаються надійним та захищеним шляхом, з можливістю передавання даних практично за будь-якої потрібної швидкості, чи то високої, чи низької, та на пот-

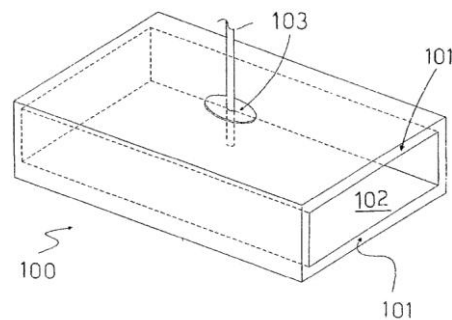
рібній одній частоті або навіть на багатьох частотах; наприклад, можна передавати дані у режимі реального часу, що стосуються процесу, такі як аналогові дані та дані значень напруги. Також треба підкреслити, що такі результати досягаються шляхом інноваційного рішення, яке конструктивно є простим і може реалізовуватись засобами надзвичайно спрощених виробничих операцій, одержуючи, таким чином, значне заощадження у матеріалах, часі та у скороченні виробничих витрат; зокрема, коли відсік 100 розміщений всередині корпусу, він, практично створює ще один компонент розподільного щита та безпосередньо і автоматично захищений від впливу зовнішнього середовища самого розподільного щита 1.

Розподільний щит та пов'язана з ним підстанція з середніми значеннями напруг, що наведені тут, є відкритими для модифікацій та змін, які вкладаються у концепцію винаходу, і таким чином усі деталі можуть замінюватись технічно еквівалентними елементами. Наприклад, відсік 100 може будуватись з використанням окремих деталей,

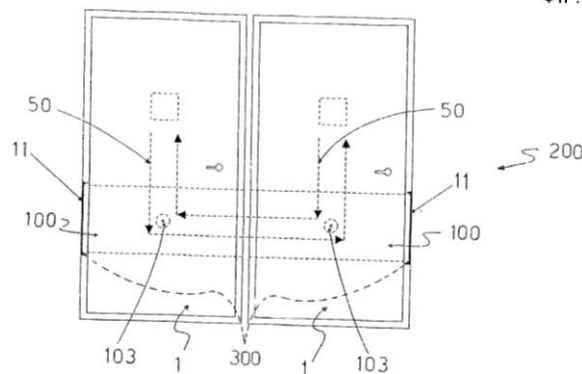
наприклад, набору листів придатних матеріалів, які могли б сполучатись з корпусом деталі за деталлю, або перша деталь єднається з іншою, а потім, вже як одне ціле, під'єднується до корпусу, або навіть труби з пластика, покритої шаром електропровідного матеріалу; форма відсіку 100 може бути також різною, або периметричні стінки 101 можуть будуватись з об'єднанням більшого числа шарів різного типу та матеріалу. Більш того, якщо необхідно, або вимагається специфічне застосування, можна використовувати також взаємоз'єднувальні елементи, наприклад, механічні фітинги, які можна розташовувати між відсіками 100, що прилягають один до одного та функціонально зв'язані з ними, для того щоб краще гарантувати належне взаємне розташування відсіків. Також матеріали, що використовуються, за умови, що вони сумісні з специфічним використанням та метою, як і їх розміри, можуть бути будь-якими, якщо відповідають вимогам та стану технічних знань у цій галузі.



ФІГ. 1



ФІГ. 2



ФІГ. 3

