



УКРАЇНА

(19) UA (11) 91097 (13) C2
(51) МПК (2009)
G01R 1/00
G01R 1/073
G01R 31/28
H04M 1/24

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ТЕСТ-АДАПТЕР

1

(21) a200808304
(22) 20.12.2005
(24) 25.06.2010
(86) PCT/FI2005/050469, 20.12.2005
(46) 25.06.2010, Бюл.№ 12, 2010 р.
(72) МЯММІЛЯ ТУОМО, FI, ПІІРАЙНЕН МІКА, FI, КЕЛЛОКОСКИ МІКА, FI
(73) ДЖЕЙ ОУ ТІ АУТОМЕЙШН ОЙ, FI
(56) WO 2005/054877 A1; 16.06.2005
US 6611152 B1; 26.08.2003
(57) 1. Тест-адаптер для тестування бездротового телекомунікаційного пристрою, який **відрізняється** тим, що тест-адаптер містить перший контактний елемент (102A) і другий контактний елемент (102B), причому перший контактний елемент (102A) і другий контактний елемент (102B) мають щонайменше одну ступінь вільності один відносно одного і виконані так, що з використанням зазначеної щонайменше однієї ступені вільності забезпечують знімно-рознімне механічне з'єднання з поверхнею приймальної порожнини бездротового телекомунікаційного пристрою.
2. Тест-адаптер за п. 1, який **відрізняється** тим, що тест-адаптер додатково містить щонайменше один електричний контакт (114, 118) для електричного з'єднання з електричним контактом, що розташований у приймальній порожнині.
3. Тест-адаптер за п. 1, який **відрізняється** тим, що перший контактний елемент (102A) і другий контактний елемент (102B) виконані так, що забезпечують механічне з'єднання із приймальною порожниною, яка вибрана із групи, що включає: гніздо батареї, гніздо для змінної плати.
4. Тест-адаптер за п. 1, який **відрізняється** тим, що тест-адаптер містить механізм перетворення зусилля, який з'єднаний із першим контактним елементом (102A) і другим контактним елементом (102B), для перетворення першої складової зусилля (304), що створюється при вдавненні тест-адаптера в приймальну порожнину, у другу складову зусилля (302), яка є паралельною лінії між протилежними ділянками поверхні приймальної порожнини, що забезпечує механічне зчеплення між поверхнею приймальної порожнини і першим

2

контактним елементом (102A) і механічне зчеплення між поверхнею приймальної порожнини і другим контактним елементом (102B).
5. Тест-адаптер за п. 4, який **відрізняється** тим, що механічний передавальний механізм містить першу шестірню (300A), зв'язану з першим контактним елементом (102A), і другу шестірню (300B), зв'язану із другим контактним елементом (102B), причому перший механізм (300A) і другий механізм (300B) виконані з можливістю передачі один одному обертового зусилля.
6. Тест-адаптер за п. 4, який **відрізняється** тим, що перший контактний елемент (102A) містить перший напрямний засіб (600) для спрямовування другого контактного елемента (102B) від першого контактного елемента (102A), коли тест-адаптер вдавлюють у приймальну порожнину, при цьому виникає механічне зчеплення між тест-адаптером і поверхнею приймальної порожнини.
7. Тест-адаптер за п. 4, який **відрізняється** тим, що тест-адаптер містить корпус (920), з'єднаний із першим контактним елементом (102A) і другим контактним елементом (102B), причому корпус (920) містить другі напрямні засоби (926, 928) для спрямовування другого контактного елемента (102B) від першого контактного елемента (102A), коли тест-адаптер вдавлюють у приймальну порожнину, при цьому виникає механічне зчеплення між тест-адаптером і поверхнею приймальної порожнини.
8. Тест-адаптер за п. 1, який **відрізняється** тим, що перший контактний елемент (102A) містить третій напрямний засіб (944) для спрямовування другого контактного елемента (102B) у напрямку, що має складову, яка є паралельною лінії між протилежними ділянками поверхні приймальної порожнини, причому тест-адаптер додатково містить засіб передачі зусилля (942), з'єднаний із першим контактним елементом (102A) або другим контактним елементом (102B), для передачі зовнішнього зусилля для ковзання першого контактного елемента (102A) відносно другого контактного елемента (102B), причому тест-адаптер з'єднаний із можливістю повороту навколо осі із зовнішньою констру-

(19) UA (11) 91097 (13) C2

кцією і засіб передачі зусилля (942) виконаний із можливістю обпирання на зовнішню конструкцію, коли тест-адаптер повертається навколо осі, що

викликає ковзання першого контактного елемента (102A) по третьому напрямному засобу (944).

Область винаходу

Винахід відноситься до тест-адаптера для тестування бездротового телекомунікаційного пристрою.

Попередній рівень техніки

Виготовлення бездротових телекомунікаційних пристроїв передбачає складну процедуру тестування, при якій бездротовий телекомунікаційний пристрій поміщають у випробувальний пристрій і піддають механічним і електронним випробуванням. Процедура тестування передбачає механічний контакт між випробувальним пристроєм і бездротовим телекомунікаційним пристроєм, щоб позиціонувати й контролювати бездротовий телекомунікаційний пристрій. Створення механічного контакту вимагає часу, який витрачають на процедуру тестування й виконання операцій, необхідних для доступу до інтерфейсу для тестування бездротового телекомунікаційного пристрою. У зв'язку із цим корисно розглянути інші методики тестування бездротового телекомунікаційного пристрою.

Короткий опис винаходу

В основу винаходу поставлене завдання запропонувати поліпшений тест-адаптер. Згідно з винаходом, запропоновано тест-адаптер для тестування бездротового телекомунікаційного пристрою, який містить перший контактний елемент і другий контактний елемент, причому перший контактний елемент і другий контактний елемент мають щонайменше одну степінь вільності відносно один одного й виконані так, що з використанням зазначеної щонайменше одної ступені вільності забезпечують змінно-розрізне механічне з'єднання з поверхнею прийомної порожнини бездротового телекомунікаційного пристрою.

Винахід дає кілька переваг. Використання прийомної порожнини як поверхні механічного контакту між тест-адаптером і бездротовим телекомунікаційним пристроєм забезпечує ефективний спосіб маніпулювання бездротовим телекомунікаційним пристроєм при тестуванні. Крім того, використання прийомної порожнини як поверхні механічного контакту знижує механічний вплив на корпус бездротового телекомунікаційного пристрою, а також імовірність виникнення візуальних дефектів.

Короткий опис креслень

Далі винахід буде описаний більш детально з посиланнями на втілення винаходу й супровідні креслення, на яких

Фіг. 1A показує перший приклад конструкції тест-адаптера згідно з першим втіленням;

Фіг. 1B показує другий приклад конструкції тест-адаптера згідно з першим втіленням;

Фіг. 2 показує третій приклад конструкції тест-адаптера згідно з першим втіленням;

Фіг. 3 показує перший приклад конструкції тест-адаптера згідно із другим втіленням;

Фіг. 4 показує другий приклад конструкції тест-адаптера згідно із другим втіленням;

Фіг. 5 показує третій приклад конструкції тест-адаптера згідно із другим втіленням;

Фіг. 6 показує перший приклад конструкції тест-адаптера згідно із третім втіленням;

Фіг. 7 показує другий приклад конструкції тест-адаптера згідно із третім втіленням;

Фіг. 8 показує третій приклад конструкції тест-адаптера згідно із третім втіленням;

Фіг. 9 показує четвертий приклад конструкції тест-адаптера згідно із третім втіленням;

Фіг. 10 показує перший приклад конструкції тест-адаптера згідно із четвертим втіленням;

Фіг. 11 показує другий приклад конструкції тест-адаптера згідно із четвертим втіленням;

Фіг. 12 показує третій приклад конструкції тест-адаптера згідно із четвертим втіленням, і

Фіг. 13 показує приклад конструкції тест-адаптера згідно з п'ятим втіленням.

Опис втілень винаходу

На Фіг. 1 показаний приклад конструкції тест-адаптера 100 відповідно одному із втілень винаходу. Тест-адаптер 100 містить перший контактний елемент 102A і другий контактний елемент 102B. Перший контактний елемент 102A і другий контактний елемент 102B мають такі розміри й таке взаємне розташування, що тест-адаптер 100 можна вставити в прийомну порожнину 124 бездротового телекомунікаційного пристрою 110.

Бездротовий телекомунікаційний пристрій 110 може бути мобільним телефоном, стільниковим телефоном, устаткуванням користувача, мобільною станцією, мобільним терміналом і/або бездротовим телекомунікаційним модемом. Дане рішення, однак, не обмежене перерахованими пристроями й може бути застосоване до будь-якого бездротового телекомунікаційного пристрою, який підключається до бездротової телекомунікаційної мережі.

Перший контактний елемент 102A і другий контактний елемент 102B мають щонайменше одну степінь вільності 104 один відносно одного, щоб можна було змінити положення першого контактного елемента 102A відносно другого контактного елемента 102B, чим забезпечується змінно-розрізне механічне з'єднання між тест-адаптером 100 і поверхнею 120A-120D приймальної порожнини 124.

Степінь вільності 104 може бути оберальною, яка допускає поворот першого контактного елемента 102A відносно другого контактного елемента 102B. Відносний поворот може бути забезпечений шарнірним з'єднанням, щоб повні розміри тест-адаптера 100 змінювалися при відносному пово-

роті, дозволяючи встановлювати й виймати тест-адаптер 100 із прийомної порожнини 124.

Щонайменше одна степінь вільності 104 має складову, яка є паралельною лінії між протилежними ділянками поверхні 120A - 120D приймальної порожнини 124. Протилежні ділянки - це, наприклад, ділянка 120C і ділянка 120D.

Відносне положення першого контактного елемента 102A і другого контактного елемента 102B можна регулювати приводним механізмом 112, який може бути з'єднаний із першим контактним елементом 102A і/або другим контактним елементом 102B.

Тест-адаптер 100 вдавлюють у напрямку встановлення 106 у прийомну порожнину 124 у розімкнутому (вільному) положенні тест-адаптера 100. У вільному положенні відстань між першим контактним елементом 102A і другим контактним елементом 102B менше проміжку між протилежними ділянками 120C, 120D приймальної порожнини 124. Потім перший контактний елемент 102A і другий контактний елемент 102A розсовують. Коли цей зсув достатній, щоб забезпечити механічний контакт, досягається замкнуте (робоче) положення, і бездротовий телекомунікаційний пристрій 110 механічно втримується тест-адаптером 100. Замкнуте положення дозволяє провести процедуру випробування бездротового телекомунікаційного пристрою 110. Процедура випробування може включати доступ, наприклад, до інтерфейсу користувача, баз даних і/або рознімання живлення бездротового телекомунікаційного пристрою 110. Процедура випробування може також включати візуальний огляд бездротового телекомунікаційного пристрою 110 за допомогою системи тестування й/або обслуговуючого персоналу.

Тест-адаптер 100 можна встановити в системі тестування, яка не показана на Фіг. 1 А. Система тестування може включати стенд для розміщення тест-адаптера 100 у положенні, що підходить для системи тестування й/або обслуговуючого персоналу.

Прийомна порожнина 124 - це, звичайно, поглиблення для встановлення такого, наприклад, знімного компонента як батарея або змінна карта (плата) пам'яті. Приймальною порожниною 124, залежно від втілення, може також бути гніздо батареї або гніздо для карти пам'яті. Тест-адаптер 100 можна пристосувати за формою до поверхні 120A - 120D приймальної порожнини 124, щоб забезпечити достатнє механічне зчеплення.

Перший контактний елемент 102A і другий контактний елемент 102B виготовляють із твердого матеріалу, такого як пластмаса, кераміка або метал.

Згідно Фіг. 1А, тест-адаптер 100 може містити щонайменше один електричний контакт 114, щоб забезпечити електричне з'єднання з електричними контактами 108, 116, що розташовані в прийомній порожнині 124. Електричний контакт 114 пов'язаний з електричним з'єднувачем 122, який далі пов'язаний із системою тестування. Електричні контакти 114 забезпечують електричний доступ від системи тестування до таких електричних об'єктів як джерело електроживлення, гніздо sim-карти

(SIM -subscriber Identity Module -ідентифікаційний модуль мобільного абонента), точки контакту материнської плати або контактні майданчики для тестування бездротового телекомунікаційного пристрою 110. Електричний доступ дозволяє подати іспитовий сигнал і вивести сигнал відповіді з бездротового телекомунікаційного пристрою 110. Електричні контакти 114 можуть бути розташовані відповідно до розташування електричних контактів 108, 116.

На Фіг. 1В тест-адаптер 100 показаний з боку прийомної порожнини. Показані електричні контакти 118, які контактують із електричними контактами 116, що розташовані на дні прийомної порожнини 124.

Електричні контакти 114, 118 можуть трохи виступати з першого контактного елемента 102A і другого контактного елемента 102B, щоб гарантувати достатнє електричне з'єднання з електричними контактами 108, 116. Електричні контакти 114, 118 можуть бути обладнані засобом амортизації, який обмежує механічне зусилля між електричними контактами 114, 118 і електричними контактами 108, 116, коли тест-адаптер 100 перебуває в замкнутому положенні.

Фіг. 2 показує приклад тест-адаптера 100, з'єданого із зовнішнім супортом 126, наприклад, зі стендом. У цьому прикладі, тест-адаптер 100 перебуває в замкнутому положенні, і електричні контакти 114, 118 з'єдані з електричними контактами 108, 116.

Приклади, показані на Фіг. 3 - 12, демонструють, що в цьому втіленні винаходу тест-адаптер 100 містить перетворюючий зусилля механізм, пов'язаний з першим контактним елементом 102A і другим контактним елементом 102B. Перетворюючий зусилля механізм перетворює першу складову зусилля 304 у другу складову зусилля 302, коли першу складову зусилля 304 застосовують для вдавнення тест-адаптера 100 у прийомну порожнину 124. Друга складову зусилля 302 є паралельною лінії між протилежними ділянками 120C, 120D поверхні прийомної порожнини 124 і забезпечує механічне зчеплення між ділянкою 120D і першим контактним елементом 102A і механічне зчеплення між ділянкою 120C приймальної порожнини 124 і другим контактним елементом 102B.

Тест-адаптер 100 може бути вдавнений у прийомну порожнину 124 обслуговуючим персоналом або автоматизованим механізмом типу маніпулятора.

Як видно на Фіг. 3 перетворюючий зусилля механізм може бути реалізований розміщенням першого контактного елемента 102A і другого контактного елемента 102B один проти одного й створенням між першим контактним елементом 102A і другим контактним елементом 102B вигнутого контакту 306. У вільному положенні тест-адаптера 100 поверхня тест-адаптера в області вигнутого контакту 306 відділена від основи прийомної порожнини 124 і кінець першого контактного елемента 102A і кінець другого контактного елемента 102B знаходяться біля основи прийомної порожнини 124. У цьому випадку перший контактний елемент 102A і другий контактний еле-

мент 102В утворюють гнучкий V-образний тест-адаптер 100, кінці якого, коли на тест-адаптер 100 впливає перша складова зусилля 304, притискаються до протилежних ділянок 120С, 120D поверхні прийомної порожнини 124.

В одному із втілень винаходу, механічний трансмісійний механізм включає першу шестірню 300А, пов'язану з першим контактним елементом 102А, і другу шестірню 300В, зв'язану із другим контактним елементом 102В. Перша шестірня 300А і друга шестірня 300В сумісні одна з одною, наприклад, за розмірами зубів і відстанню між зубами. Перша шестірня 300А і друга шестірня 300В зчеплені одна з одною і призначені для передачі одна одній обертового зусилля. Шестірні 300А, 300В можуть замінити потребу в поворотному контакті 306, що забезпечує жорсткий контакт між першим контактним елементом 102А і другим контактним елементом 102В у широкому діапазоні кутів повороту між першим контактним елементом 102А і другим контактним елементом 102В.

На прикладі Фіг. 4 тест-адаптер 100 Фіг. 3 показаний у замкнутому положенні. Перший контактний елемент 102А знаходиться в контакті з ділянкою поверхні 120D, а другий контактний елемент знаходиться в контакті з ділянкою поверхні 120С, що забезпечує механічне з'єднання тест-адаптера 100 з бездротовим телекомунікаційним пристроєм 110. Електричний контакт 114 знаходиться в контакті з електричним контактом 108 у прийомній порожнині 124. На Фіг. 4 також показаний подовжувач 400 електричного контакту 114. Цей

подовжувач 400 може бути пов'язаний із д्रो-том або іншими засобами для електричного з'єднання електричного контакту 114 із системою тестування.

На прикладі Фіг. 5 конструкція тест-адаптера Фіг. 3 і 4 показана в іншому ракурсі. Фіг. 5 показує подовжувач 400 і додаткові електричні контакти 500 для з'єднання з електричними контактами 118, розташованими в основі прийомної порожнини 124. Також показані засоби позиціонування 504 для забезпечення точного механічного положення тест-адаптера 100 відносно бездротового телекомунікаційного пристрою 110.

На прикладі Фіг. 6-9 показане втілення винаходу, де перший контактний елемент 102А містить напрямний засіб 600, який, коли тест-адаптер вдавлюють у прийомну порожнину 124, відводить другий контактний елемент 102В від першого контакт-ного елемента 102А, забезпечуючи механічне зчеплення між тест-адаптером 100 і поверхнею ділянок 120С, 120D приймальної порожнини 124.

Перший напрямний засіб 600 може бути пазом 600, виконаним на бічній стороні першого контакт-ного елемента 102А. Другий контактний елемент 102В може містити виступ 602, типу стрижня, який виступає із другого контактного елемента 102В у паз 600.

Напрячним засобом 600 може також бути виступаюча напрямна конструкція, наприклад, напрямна рейка, що виступає з першого контакт-ного елемента 102А. У такому випадку другий контакт-ний елемент 102В містить контактну конструкцію, сумісну з виступаючою напрямною конструкцією.

Напрячний засіб 600 може мати вигин, щоб другий контактний елемент 102В мав криволінійну траєкторію при переміщенні другого контакт-ного елемента 102В по напрямному засобу 600. При застосуванні першої складової зусилля 304 до першого контакт-ного елемента 102А другий контакт-ний елемент 102В рухається по криволінійній траєкторії відносно першого контакт-ного елемента 102А, при цьому виникає друга складова зусилля 302, яка розводить перший контактний елемент 102А і другий контактний елемент 102В. На Фіг. 6 тест-адаптер 100 перебуває у вільному положенні, а на Фіг. 7 тест-адаптер 100 перебуває в замкну-тому положенні.

На Фіг. 8 тест-адаптер Фіг. 6 і 7 перебуває в замкнутому положенні. Фіг. 8 показує електричний контакт 114, який з'єднаний з електричним контак-том 108.

Також показані подовжувач 400 електричного контакту 114 і електричний контакт 800, який по-в'язаний з електричними контактами 118 у основі прийомної порожнини 124.

Фіг. 9 показує тест-адаптер Фіг. 6 - 8 в іншому ракурсі. Показана множина подовжувачів 400 електричних контактів 108. Тест-адаптер 100 може також містити множину електричних контактів 800, які з'єднуються з електричними контактами 118, розташованими в основі прийомної порожнини 124.

На прикладі Фіг. 10-12 показане втілення ви-находу, у якому тест-адаптер 100 містить корпус 920, який з'єднаний з першим контактним елемен-том 102А і другим контактним елементом 102В. Корпус 920 містить другі напрямні засоби 926, 928, які відводять другий контактний елемент 102В від першого контакт-ного елемента 102А, коли тест-адаптер 100 вдавлюють у прийомну порожнину 124, у результаті чого створюється механічне зче-плення між тест-адаптером 100 і поверхнею діля-нок 120С, 120D приймальної порожнини 124.

В одному із втілень винаходу корпус 920 мі-стить другий напрямний засіб 926 для спрямову-вання першого контакт-ного елемента 102А, а дру-гий контактний елемент 102В пов'язаний із корпусом 920. У такому випадку другий напрямний засіб 928 для спрямовування другого контакт-ного елемента 102В може бути відсутнім.

Другі напрямні засоби 926, 928 можуть бути пазами, виконаними в корпусі 920. Другі напрямні засоби 926, 928 можуть також бути виступаючою напрямною конструкцією.

Перший контактний елемент 102А і другий ко-тактний елемент 102В можуть, відповідно, мати виступи 922 і 924, які спрямовують другі напрямні засоби 926, 928.

Напрячні засоби 926, 928 можуть мати вигин, щоб перший контактний елемент 102А і другий контактний елемент 102В мали криволінійну трає-кторію при переміщенні першого контакт-ного еле-мента 102А і другого контакт-ного елемента 102В по напрямних засобах 926, 928. При застосуванні першої складової зусилля 304 до корпусу 920, перший контактний елемент 102А і другий кон-тактний елемент 102В переміщуються по криволіній-них траєкторіях, при цьому виникає друга складо-

ва зусилля 302, яка розсовує перший контактний елемент 102A і другий контактний елемент 102B. На Фіг. 10 тест-адаптер 100 перебуває в розімкнутому (вільному) положенні, а на Фіг. 11 і 12 тест-адаптер 100 перебуває в замкнутому (робочому) положенні.

Фіг. 11 додатково показує подовжувач 400 і електричний контакт 114, з'єднаний з електричним контактом 108. Також показані електричні контакти 800, що контактують із електричними контактами 118, розташованими в основі прийомної порожнини 124.

На Фіг. 12 показаний інший ракурс тест-адаптера Фіг. 10 і 11. Фіг. 12 показує шестірні 940A, 940B, функція й конструкція яких подібні до тих, що описані у зв'язку з Фіг. 3 - 5.

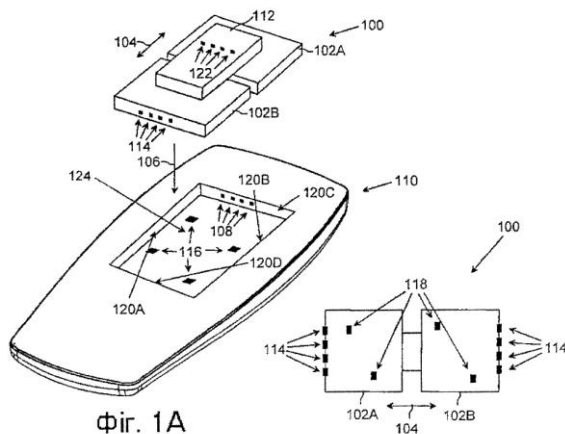
На Фіг. 13 показане втілення винаходу, у якому перший контактний елемент 102A містить третій напрямний засіб 944, наприклад, напрямну рейку, для спрямування другого контактного елемента 102B у напрямку, який має складову, яка є паралельною лінії між протилежними ділянками 120C, 120D поверхні прийомної порожнини 124. Крім того, тест-адаптер 100 містить засіб передачі зусилля 942, з'єднаний з першим контактним елементом 102A або другим контактним елементом 102B. Засіб передачі зусилля 942 передає зовнішнє зусилля 948 для переміщення першого контактного елемента 102A відносно другого контактного елемента 102B. Засіб передачі зусилля 942 може містити кронштейн, що виступає з першого контактного елемента 102A або другого контактного

елемента 102B, і підшипник 952 для забезпечення гладкої опори на зовнішню конструкцію 950.

Другий контактний елемент 102B може містити відкритий паз, сумісний із напрямним засобом 944, для забезпечення достатнього механічного контакту між першим контактним елементом 102A і другим контактним елементом 102B.

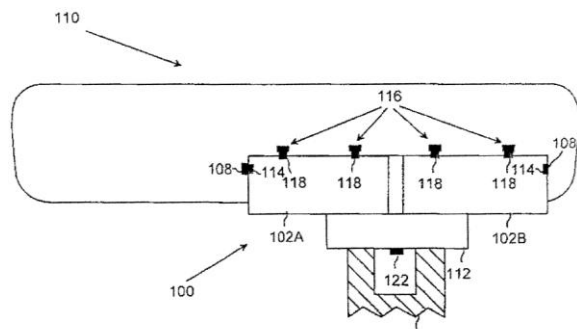
Тест-адаптер 100 може бути з'єднаний із зовнішньою конструкцією 950 із можливістю повороту навколо осі. Засіб передачі зусилля 942 утримується зовнішньою конструкцією 950, коли тест-адаптер 100 повертається навколо осі 940, що змушує перший контактний елемент 102A ковзати по третьому напрямному засобу 944. У прикладі Фіг. 13 тест-адаптер 100 переходить в замкнуте положення, коли зменшується зусилля, прикладене до засобу передачі зусилля 942 з боку зовнішньої опори 950. Зусилля від зовнішньої опори 950 можна регулювати поворотом бездротового телекомунікаційного пристрою 110 у напрямку, що показаний стрілкою 946. Тест-адаптер 100 може також містити силовий пристрій, наприклад, пружину, для переведення тест-адаптера 100 у замкнуте положення, коли не використовують зовнішню опору 950. Тест-адаптер 100 вивільняється із замкнутого положення, коли тест-адаптер 100 опирається на зовнішню опору 950.

Хоча винахід був описаний вище з посиланнями на приклади, які були проілюстровані доданими малюнками, слід розуміти, що винахід ними не обмежений і може бути змінений будь-якими способами в межах обсягу доданої формули винаходу.

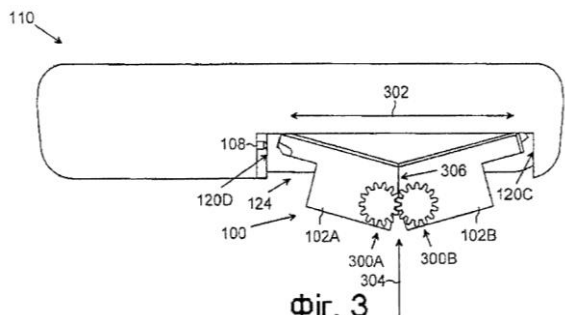


Фіг. 1А

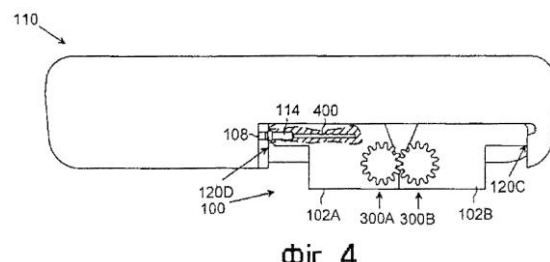
Фіг. 1В



Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4

11

91097

12

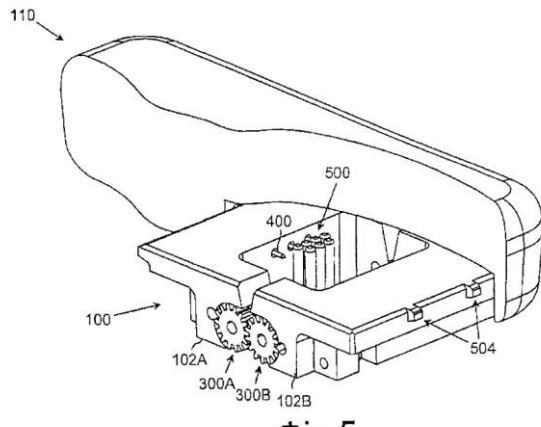


Fig. 5

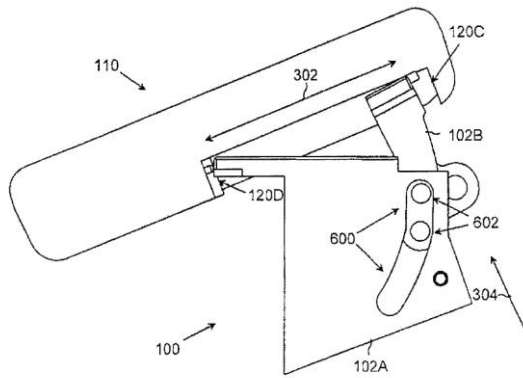


Fig. 6

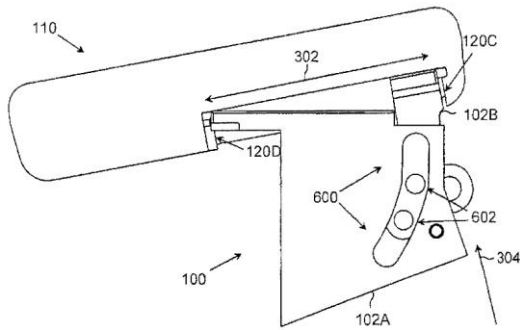


Fig. 7

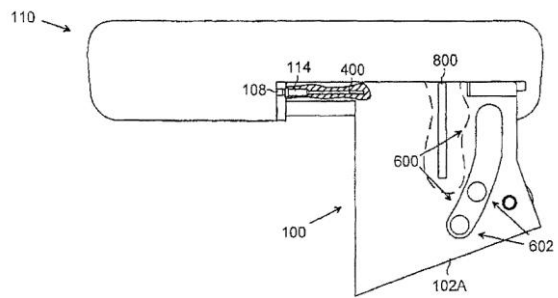


Fig. 8

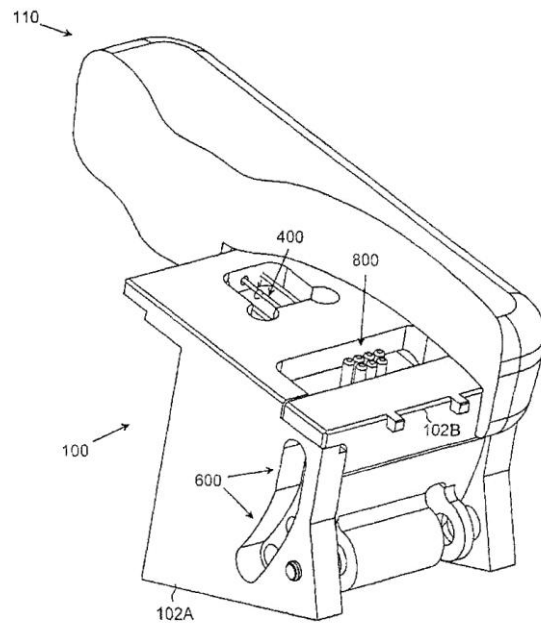


Fig. 9

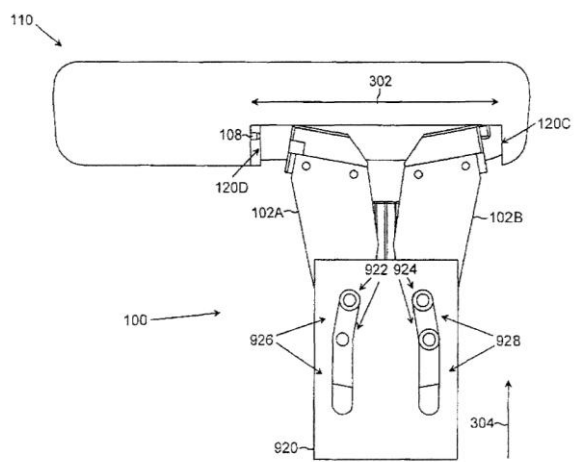
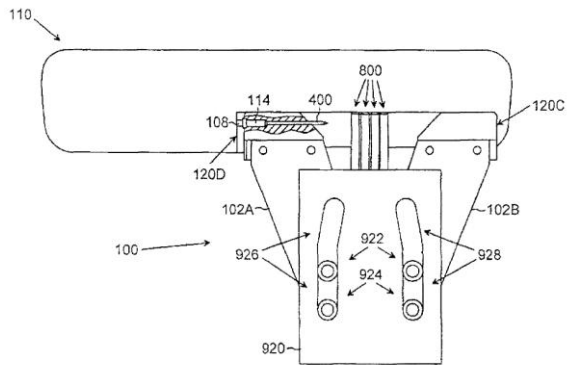


Fig. 10

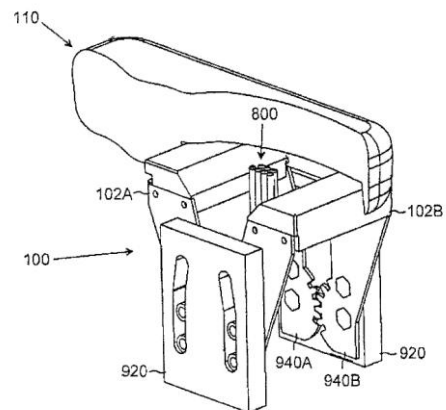
13

91097

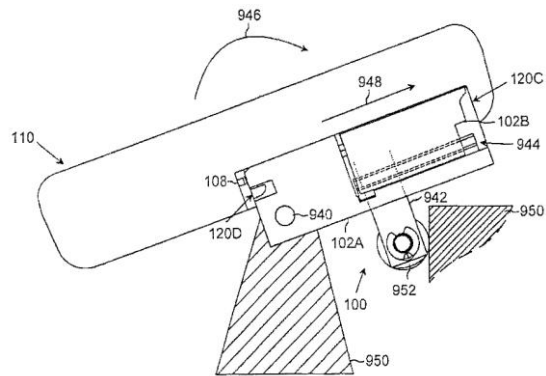
14



Фіг. 11



Фіг. 12



Фіг. 13