



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **123636** (13) **U**

(51) МПК (2018.01)

**G10L 15/00**

**G10L 15/22** (2006.01)

**G10L 15/28** (2013.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 03399**

(22) Дата подання заявки: **10.04.2017**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **12.03.2018**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **12.03.2018, Бюл.№ 5**

(72) Винахідник(и):

**Конахович Георгій Филімонович (UA),  
Лавриненко Олександр Юрійович (UA),  
Одарченко Роман Сергійович (UA),  
Чуприн Володимир Михайлович (UA)**

(73) Власник(и):

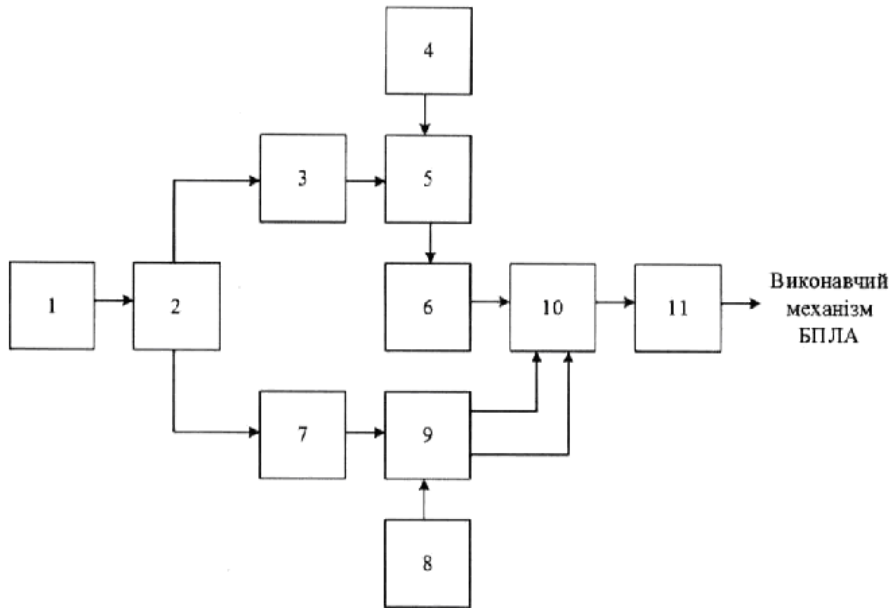
**НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ,  
просп. Комарова, 1, м. Київ, 03680 (UA)**

## (54) ПРИСТРІЙ ГОЛОСОВОГО РАДІОУПРАВЛІННЯ ФУНКЦІЯМИ БЕЗПІЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА З ВБУДОВАНИМ ЗАХИСТОМ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ

### (57) Реферат:

Пристрій голосового радіоуправління функціями безпілотного літального апарата з вбудованим захистом від несанкціонованого доступу, принцип дії якого базується на розпізнаванні голосових команд, містить мікрофон для перетворення вимовлених голосових команд в електричні сигнали, аналого-цифровий перетворювач, що перетворює ці сигнали у цифрову форму, блок визначення семантичних параметрів вимовлених голосових команд, базу даних семантичних параметрів словника голосових команд, блок розпізнавання вимовлених голосових команд та блок формування сигналів управління, які в сукупності у реальному часі здійснюють функції розпізнавання вимовлених голосових команд та формування відповідних сигналів управління, що подаються вбудованим радіопередавачем через радіосередовище на виконавчий механізм безпілотного літального апарата. Додатково пристрій має блок визначення аутентифікаційних параметрів вимовлених голосових команд, базу даних аутентифікаційних параметрів легальних суб'єктів управління, блок визначення легальності суб'єкта управління, які в сукупності у реальному часі здійснюють голосову аутентифікацію суб'єкта управління, в результаті якої вбудований у пристрій голосового радіоуправління вирішуючий пристрій дозволяє або забороняє радіопередавачу подавати сформовані сигнали управління на виконавчий механізм безпілотного літального апарата, тим самим, не дозволяючи несанкціонованим особам користуватися функціями пристрою голосового радіоуправління.

UA 123636 U



Корисна модель належить до галузі обробки мовних сигналів, зокрема аналізу, синтезу та розпізнавання мовних команд в системах дистанційного голосового радіоуправління. Найбільш поширеного застосування корисна модель матиме в різноманітних варіантах реалізації пристроїв (пультів управління) голосового дистанційного радіоуправління функціями безпілотного літального апарата (БПЛА) в умовах, коли необхідно виключити можливість користування пультом управління (ПУ) несанкціонованими особами.

Відомий пристрій дистанційного голосового управління [Патент США US 5199080 Voice-operated remote control system /Toshiyuki Kimura, Kazuo Yabe, заявл. 07.09.1990, реєстраційний номер 07/578706], який побудовано таким чином, що функція розпізнавання голосової команди, яка здійснюється в процесі керування у реальному часі, враховує виміряні поточні значення семантичних (сміслових) параметрів голосової команди та на основі результату розпізнавання приймається рішення щодо виконання поточної команди управління виконавчим механізмом об'єкта управління.

Несемантичні, зокрема аутентифікаційні, параметри голосових команд у відомому пристрої не використовуються, що є суттєвим недоліком, оскільки в цьому випадку існує можливість використання цього пристрою несанкціонованими особами.

Відомий пристрій дистанційного голосового управління [Патент США US 8666750 B2 Voice control system /Markus Buck, Lars König, Gerhard Uwe Schmidt, заявл. 31.01.2008, реєстраційний номер 12/023485], що базується на розпізнаванні смислового змісту голосової команди управління, який послідовно порівнює набір семантичних параметрів промовленої команди з усіма еталонними наборами семантичних параметрів команд словника. Залежно від результату порівняння, блок розпізнавання голосової команди виділяє найбільш близький параметр критерію схожості у певній експериментально вибраній граничній області. Якщо результат порівняння знаходиться в межах граничної області, то промовлена команда буде виконуватися виконавчим механізмом об'єкта управління.

Недоліком відомого представленого пристрою дистанційного голосового управління є те, що він не здійснює голосову аутентифікацію суб'єкта управління, а отже, унеможливорює заборону доступу до функцій ПУ з боку несанкціонованих осіб.

З огляду на викладений вище матеріал, можна констатувати, що відомі пристрої дистанційного голосового управління, що засновані на розпізнаванні семантичного (сміслового) змісту промовленої команди, не використовують голосові відмінності суб'єктів управління, а отже, не здійснюють голосову аутентифікацію для визначення прав доступу суб'єкта управління.

В основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою голосового радіоуправління функціями БПЛА в напрямку забезпечення можливості користування ним тільки наперед визначеним особам (легальними суб'єктами управління).

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрій голосового радіоуправління функціями БПЛА, що складається із мікрофона, аналого-цифрового перетворювача, блока визначення семантичних параметрів вимовленої голосової команди, БД семантичних параметрів словника команд управління, блока розпізнавання вимовленої голосової команди, блока формування сигналів управління та вбудованого у пристрій радіопередавача, згідно з корисною моделлю додатково включені блок визначення аутентифікаційних параметрів вимовленої голосової команди, БД аутентифікаційних параметрів легальних суб'єктів управління, блок визначення легальності суб'єкта управління та вирішувачий пристрій, котрий за результатами аутентифікації дозволяє або забороняє передачу сигналів управління на борт БПЛА.

Представлений у даній корисній моделі пристрій (ПУ) голосового радіоуправління функціями БПЛА реалізовано таким чином, що під час розпізнавання голосових команд визначаються не тільки семантичні, але і аутентифікаційні параметри цих команд, що забезпечує можливість заборони доступу до використання функцій ПУ з боку несанкціонованих осіб. Керування БПЛА з використанням даного ПУ в реальному часі дозволяється лише легальним суб'єктам управління, еталонні зразки аутентифікаційних параметрів яких заздалегідь записуються у відповідній базі даних (БД), що розміщується в пам'яті ПУ.

Жодний з відомих розглянутих патентів не містить засобів того ж призначення, що дозволяє отримати необхідний технічний результат.

На кресленні представлено загальну технологічну схему запропонованого пристрою голосового радіоуправління функціями БПЛА з вбудованим захистом від несанкціонованого доступу, який складається із з'єднаних елементів: мікрофон 1, аналого-цифровий перетворювач 2, блок визначення семантичних параметрів вимовлених голосових команд 3, БД семантичних параметрів словника голосових команд 4, блок розпізнавання вимовлених голосових команд 5, блок формування сигналів управління 6 та вбудований радіопередавач 11, до складу якого додатково включені блок визначення аутентифікаційних параметрів вимовлених голосових

команд 7, БД аутентифікаційних параметрів легальних суб'єктів управління 8, блок визначення легальності суб'єкта управління 9 та вирішуючий пристрій 10.

Пристрій голосового радіоуправління функціями БПЛА з вбудованим захистом від несанкціонованого доступу працює наступним чином: суб'єкт управління вимовляє команду управління, яка надходить до мікрофона для перетворення голосової команди в електричний сигнал, який в подальшому надходить на аналого-цифровий перетворювач, що перетворює мовний сигнал в цифрову форму. На наступному етапі паралельно виділяється набір семантичних параметрів та набір аутентифікаційних параметрів промовленої голосової команди за допомогою блока визначення семантичних параметрів вимовлених голосових команд та блока визначення аутентифікаційних параметрів вимовлених голосових команд відповідно. Виділений набір семантичних параметрів голосової команди надходить до блока розпізнавання вимовлених голосових команд, а виділений набір аутентифікаційних параметрів голосової команди надходить до блока визначення легальності суб'єкта управління. Блок розпізнавання вимовлених голосових команд та блок визначення легальності суб'єкта управління функціонують в пристрою голосового радіоуправління функціями БПЛА з вбудованим захистом від несанкціонованого доступу паралельно. Блок розпізнавання вимовлених голосових команд послідовно порівнює виділений набір семантичних параметрів промовленої голосової команди з усіма еталонними наборами БД семантичних параметрів словника голосових команд, в результаті чого формуються значення параметрів критерію схожості, які відповідають кожному набору еталонних семантичних параметрів голосових команд. Залежно від результату порівняння блок розпізнавання вимовлених голосових команд виділяє найбільш близький параметр критерію схожості в граничному порозі, який відповідає еталонному зразку набору семантичних параметрів голосової команди та згідно з результатом порівняння дозволяється або забороняється ідентифікація промовленої команди управління. Блок визначення легальності суб'єкта управління послідовно порівнює виділений набір аутентифікаційних параметрів промовленої команди з усіма еталонними наборами БД аутентифікаційних параметрів легальних суб'єктів управління, в результаті чого формуються значення параметрів критерію схожості, які відповідають кожному набору еталонних аутентифікаційних параметрів легальних суб'єктів управління. Залежно від результату порівняння блок визначення легальності суб'єкта управління виділяє найбільш близький параметр критерію схожості в граничному порозі, який відповідає еталонному зразку набору аутентифікаційних параметрів легального суб'єкта управління та згідно з результатом порівняння, за допомогою інтегрованого в систему вирішуючого пристрою дозволяє або забороняє вбудованому радіопередавачу подавати сформовані сигнали управління функціями та режимами роботи БПЛА на виконавчий механізм БПЛА. Отже, визначені параметри ідентифікації промовленої голосової команди надходять до блока формування сигналів управління, який формує відповідний сигнал управління функціями та режимами роботи БПЛА, що подається вбудованим радіопередавачем по радіоканалу на виконавчий механізм БПЛА лише при умові голосової аутентифікації суб'єкта управління.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій голосового радіоуправління функціями безпілотного літального апарата з вбудованим захистом від несанкціонованого доступу, принцип дії якого базується на розпізнаванні голосових команд, містить мікрофон для перетворення вимовлених голосових команд в електричні сигнали, аналого-цифровий перетворювач, що перетворює ці сигнали у цифрову форму, блок визначення семантичних параметрів вимовлених голосових команд, базу даних семантичних параметрів словника голосових команд, блок розпізнавання вимовлених голосових команд та блок формування сигналів управління, які в сукупності у реальному часі здійснюють функції розпізнавання вимовлених голосових команд та формування відповідних сигналів управління, що подаються вбудованим радіопередавачем через радіосередовище на виконавчий механізм безпілотного літального апарата, який **відрізняється** тим, що додатково містить блок визначення аутентифікаційних параметрів вимовлених голосових команд, базу даних аутентифікаційних параметрів легальних суб'єктів управління, блок визначення легальності суб'єкта управління, які в сукупності у реальному часі здійснюють голосову аутентифікацію суб'єкта управління, в результаті якої вбудований у пристрій голосового радіоуправління вирішуючий пристрій дозволяє або забороняє радіопередавачу подавати сформовані сигнали управління на виконавчий механізм безпілотного літального апарата, тим самим, не дозволяючи несанкціонованим особам користуватися функціями пристрою голосового радіоуправління.

