



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **92986** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
G05G 7/00
G07F 19/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2014 04236	(72) Винахідник(и): Марценюк-Кухарук Олексій Анатолійович (UA), Панкрушев Денис Федорович (UA), Чернегов Олександр Борисович (UA)
(22) Дата подання заявки:	22.04.2014	(73) Власник(и): Марценюк-Кухарук Олексій Анатолійович, вул. Заньковецької, 3, кв. 37, м. Київ, 01001 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.09.2014	(74) Представник: Колосов Олександр Євгенович, реєстр. №269
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.09.2014, Бюл.№ 17	

(54) СПОСІБ ІНДУКТИВНОЇ ПЕРЕДАЧІ ЦИФРОВИХ ДАНИХ

(57) Реферат:

Спосіб індуктивної передачі цифрових даних на базі пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (13) містить драйвер випромінювача (6) і індуктор (2), який полягає в отриманні попередньо записаних на електронні пристрої цифрових даних, що зберігає магнітна смуга, наприклад платіжні карти, і генерування магнітних імпульсів високої потужності, що містять цифрові дані магнітної смуги, які потім приймають за допомогою пристрою для зчитування магнітних карт (7) в приймаючому пристрої (14), наприклад POS-терміналі. Забезпечують безпечну і надійну передачу цифрових даних, включаючи проведення оплати, за допомогою пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (13), на відстані між індуктором, виконаним у вигляді індуктивної котушки випромінювача (2), що виконана із осердям, і приймаючим пристроєм у вигляді магнітної головки зчитувача (1), наприклад POS-терміналу, що складає до 15 см, за відсутності матеріальною носія цифрових даних, що передаються, при цьому регулюють нормовану потужність випромінювання в умовах зміни полярності, що полягає у швидкому перемиканні полярності напруги живлення, прикладеної до індуктивної котушки випромінювача (2), з одночасним посиленням струму в індуктивній котушці випромінювача (2), із забезпеченням поляризації сигналу головки магнітного випромінювача в індуктивній котушці випромінювача (2) при паралельному розташуванні осей (10) і (8) випромінюючої і детектуючої індуктивностей (19), а при здійсненні передачі даних з обчислювальної системи (12) у вигляді комп'ютера, мобільного телефона, смартфона, планшета та інших електронних пристроїв, вісь індуктивної котушки випромінювача (2) розташовують паралельно щілині приймача карт із магнітною смугою, наприклад у POS-терміналі, на відстані, що становить до 15 см.

UA 92986 U

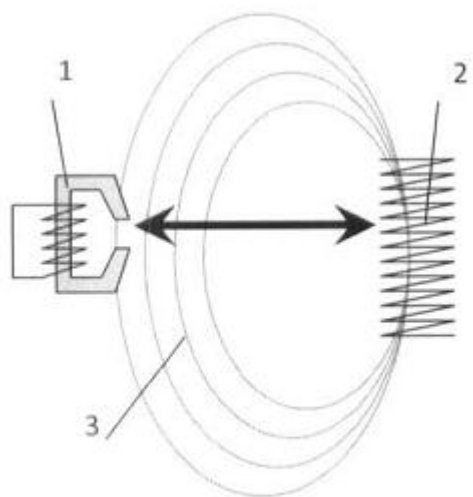


Fig. 1

Корисна модель належить до галузі електронної комунікації, заснованої на передачі даних індуктивним методом, наприклад безконтактної передачі цифрових даних з пристрою безконтактної передачі цифрових даних, на приймаючий пристрій, наприклад пристрій зчитування карт із магнітною смугою.

5 Нижче в описі використовуються наступні позначення (детермінації).

MST (англ. - magnetic security transaction) - безпечні магнітні транзакції.

KMC карта з магнітною смугою. Випускаються відповідно до стандарту ISO/IEC 7810.ISO/IEC 7811, ISO/IEC 7812, ISO/IEC 7813, ISO 8583 та ISO/IEC 4909.

10 Платіжна карта - карта з магнітною смугою, призначена для використання в платіжних системах.

Емісія банківських карт -- діяльність з випуску банківських карт, відкриття рахунків та розрахунково-касового обслуговування клієнтів при здійсненні операцій з використанням виданих їм банківських карт.

15 Емулювання - процес емуляції, що полягає в наслідуванні поведінки і ознак емульованого об'єкта.

Головка зчитувача або зчитувач магнітної смуги (ЗМС) - магнітна головка.

Перенесення математична/геометрична операція з переміщення об'єктів по координатній сітці без зміни їх орієнтації в просторі.

20 Поляризація - критерій, який характеризує залежність сонаправленості осей намотування індуктивності випромінювача і зчитувача магнітної смуги (кут між осями при їх паралельному перенесенні) на максимальну відстань стійкого зчитування сигналу між ними.

Безпечне зберігання даних зберігання даних, що перешкоджає несанкціонованому доступу до них.

25 Сек'юрний інструмент (англ. security - безпека) - інструмент, розроблений з урахуванням вимог безпечного зберігання і передачі даних.

Безконтактна передача даних - передача інформації на відстань між двома і більше пристроями, за допомогою яких здійснюється передача даних, що не вимагає контакту безпосередньо між цими пристроями (наприклад між індуктивною котушкою випромінювача, що передає сигнал, і головкою зчитувача, що знаходиться в пристрої зчитування магнітних карт).

30 Драйвер - конструктивний елемент або модуль, призначений для узгодження керуючого сигналу (від будь-якого джерела, здатного дати команду драйверу) і корисного навантаження, зокрема індуктивної котушки випромінювача.

Індуктор - індуктивна котушка випромінювача, що передає сигнал.

35 Спосіб f/2f (англ. - double frequency) - метод модуляції цифровою сигналу, описаний в стандарті ISO/IEC 7811.

Добротність - параметр коливальної системи, що визначає ширину резонансу і характеризує, у скільки разів запаси суми динамічної і накопиченої енергії в системі більше, ніж втрати енергії за один період коливань.

40 Магнітопровід - деталь або комплект деталей, призначених для проходження магнітного потоку з певними його втратами.

Середня точка споживання - загальний провід (земля, нульовий). Іменується "середнім" у разі використання двополярних систем електроживлення.

Реквізити - набір цифрових даних, необхідний для ідентифікації користувача в системі (платіжній, дисконтній, системі безпеки, авторизації і т.д.).

45 Мультивібратор (синтезатор сигналу) - пристрій, що складається з резистора і драйвера верхнього і нижнього порядку (межі, плеча). Мультивібратор є механізмом послідовного перемикання позитивної і негативної (прямої і зворотної) течії струму.

USB 2.0 (англ. - universal serial bus) - послідовний інтерфейс передачі даних для середньошвидкісних і низькошвидкісних периферійних пристроїв в обчислювальній техніці.

50 Версія 2.0.

USBotg (англ. universal serial bus on-the go) - подальше розширення специфікації USB 2.0, призначене для полегшення з'єднання периферійних USB-пристроїв один з одним без необхідності підключення до персонального комп'ютера (ПК).

55 POS-термінал (англ. - point of sale - точка продажу) - електронний програмно-технічний пристрій для прийому до оплати з пластикових карт, який може приймати карти з чіп-модулем, магнітною смугою і безконтактні карти, а також інші пристрої, що мають безконтактний інтерфейс.

bpi (англ. - bit per inch) - щільність запису цифрових даних.

one-time-pin - одноразовий унікальний PIN код.

60 LRC (англ. - longitudinal redundancy check) - подовжній контроль надлишковим кодом.

Термінування - допоміжна ознака закінчення рядкових даних.

N-розрядне кодування - інтерпретація послідовності біт, де N означає кількість біт, яка розділяється в потоці для інтерпретації елементів потоку даних. Як правило, кількість біт у послідовності має бути кратним N, інакше дані (залишок від ділення) відкидаються.

5 EPC - електрорушійна сила.

Відстань спрацьовування - відстань між випромінювачем і приймачем (детектором), на якому відбувається стійка передача даних.

H-міст - електронна схема, яка дає можливість прикласти напругу до навантаження в різних напрямках.

10 Програмне забезпечення (ПЗ) - послідовність команд, реалізованих у вигляді команд середовища виконання, призначених для функціонування обчислювальних систем, що реалізують поставлені задачі і розроблені алгоритми.

Кадр (англ. frame) - неподільний обсяг інформації, що описує стан, в якому повинна знаходитися індуктивна котушка випромінювача.

15 Поточний кадр (англ. - current frame) - кадр, який в даний момент зчитаний драйвером. На підставі інформації, отриманої з кадру, драйвер встановлює випромінювач у відповідний режим.

NFC (англ. - near field communication, комунікація ближнього поля) - технологія бездротового високочастотного зв'язку малого радіусу дії, яка дає можливість обміну даними між пристроями, що знаходяться на відстані близько 10 сантиметрів.

20 Транспондер - приймально-передавальний пристрій, що посиляє сигнал у відповідь на прийнятий сигнал.

RFID (англ. - radio frequency identification, радіочастотна ідентифікація) - спосіб автоматичної ідентифікації об'єктів, в якому за допомогою радіосигналів зчитуються або записуються дані, що зберігаються в транспондерах, або в RFID-мітки.

25 Платіжні дані - інформація, яку зберігає друга доріжка (track 2). Згідно з ISO/IEC 7813, ця інформація є необхідною для здійснення транзакції за допомогою POS-терміналу.

Банк/магазин/установа - організація, уповноважена проводити емісію карт, які містять цифрову інформацію.

30 Обчислювальна система - смартфон, телефон, планшет, персональний комп'ютер, інші гаджети і т.д.

На сьогоднішній день на ринку технологій існує безліч електронних пристроїв, які здійснюють передачу даних, платіжних інструментів, систем контролю доступу, систем ідентифікації, а також способів розрахунково-касового обслуговування, способів авторизації в дисконтних системах тощо.

35 До таких інструментів належать карти з магнітною смугою (КМС), що містять, в тому числі, дані платіжних карт. До платіжних КМС належать, серед інших, кредитні, дебетові, подарункові карти і карти знижок. Дані "записані" на магнітній смугі цих карт за допомогою чергування намагніченості частинок, впроваджених в магнітну смугу.

40 Дані платіжних карт зчитуються з їх магнітної смуги в POS-терміналі, при проведенні картки через зчитувач магнітних карт (через картоприймальну щілину). Пристрій для зчитування магнітних карт складається із зчитуючої головки і пов'язаної з нею схеми декодування. Коли магнітна карта переміщується через зчитувач магнітної смуги (через картоприймальну щілину), її магнітна смуга проходить перед зчитуючою головкою.

45 Під час переміщення щодо зчитуючої головки магнітна смуга, яка оснащена магнітними доменами змінної полярності, створює пульсуюче магнітне поле в зазорі зчитуючої головки. Зчитуюча головка перетворює це пульсуюче магнітне поле в еквівалентний електричний сигнал.

Схема дешифратора підсилює і оцифровує цей електричний сигнал, відтворюючи той же потік даних, який записувався (тобто був вкладений в момент запису) на магнітній смугі карти. Кодування магнітної смуги описується в міжнародному стандарті ISO 7811 та ISO 7813.

50 Із зростанням популярності і можливостей смартфонів зростає бажання використовувати їх як мобільних гаманців, а також використовувати їх для здійснення платежів в точках продажів без використання безлічі карт із магнітною смугою. Ключовою перешкодою для прийняття такого рішення стала відсутність каналу передачі даних між мобільними телефонами і POS-терміналом.

55 У зв'язку з цим було запропоновано кілька альтернатив. Вони включають в себе ручне налаштування даних для передачі в POS-термінал, 2D штрих-кодів, що відображаються на екрані телефона і зчитування за допомогою пристрою для зчитування 2D штрих-кодів, RFID, прикріплені до телефонів і вбудовані в їх апаратне забезпечення для здійснення ближнього безконтактного зв'язку (ББЗ), що запускається за допомогою додатка телефона.

З цих методів 2D штрих-коди і ББЗ є найбільш перспективними. У них широкий діапазон прийому, проте відсутня можливість їх широкого практичного використання через відсутність відповідних зчитувальних пристроїв в точках продажу. А у випадку з ББЗ слід вказати також на відсутність стандартизованої можливості використання ББЗ у багатьох смартфонах.

Відповідно, існує потреба у поліпшенні пристроїв і способів для передачі даних платіжних карт, а також іншої цифрової інформації зі смартфона або іншого електронного пристрою, дистанційно на POS-термінал або інший пристрій зчитування магнітних карт.

Відомий спосіб для передачі даних шляхом використання емулятора магнітної смуги платіжної картки (картки для транзакцій), згідно з US 4791283 [1]. Пристрій [1] призначений для передачі даних від мікропроцесора, розташованого в картці, що емулює звичайну карту (кредитну або дебетову) з магнітною смугою. Дані послідовно передаються від мікропроцесора на генератори магнітного поля, які емулюють попередньо записані дані на магнітній смузі звичайної картки. Це дозволяє передавати дані від мікропроцесора до стандартних карт-рідерів без необхідності істотної зміни карт-рідерів (пристроїв зчитування карт). Схема використовується для визначення положення і швидкості переміщення карти через пристрій зчитування карт, щоб гарантувати передачу даних від мікропроцесора до генераторів магнітного поля в межах часу сканування карти головкою карт-рідера.

Недоліки способу для передачі даних обумовлені конструктивними недоліками пристрою [1], які полягають у наступному.

1. Пристрій [1] є контактним. Негативні наслідки цього - механічний знос і забруднення зчитуючої головки, і, як наслідок, отримання відмови при передачі даних, а також можливий передчасний вихід з ладу POS-терміналу.

2. Пристрій [1] виконано у форм-факторі картки. Негативним наслідком цього може бути незручність використання, адже пристрій легко втратити, а також механічне пошкодження. Як наслідок, можливе отримання відмови при передачі даних, а у випадку механічного пошкодження пристрою можливе механічне пошкодження POS-терміналу.

3. У пристрої [1] є необхідність детектування зчитуючої головки. Негативним наслідком цього є можливість помилкових (холостих) спрацьовувань. Також це ускладнює конструкцію пристрою і зменшує термін експлуатації карти без перезарядки. Як наслідок, відбувається нецільове використання електроенергії, витік інформації, що сприяє несанкціонованому доступу.

4. У пристрої [1] інформація попередньо записана на пристрій, що виконаний у форм-факторі картки, тобто дані можуть бути несанкціоновано зчитані. Це створює проблему загрози інформаційної безпеки, тобто інформація може бути зчитана безпосередньо з цього пристрою. Також немає механізму видалення даних у разі втрати картки.

5. У пристрої [1] немає реалізації швидкого додавання нової інформації. Негативними наслідками цього є значне збільшення часу або неможливість розширити (додати) або замінити дані в пристрої [1].

6. У пристрої [1] апаратно і програмно не реалізована функція one-time pin. Негативними наслідками цього може бути відсутність додаткового захисту (зважаючи на використання одного і того ж пін-коду) при кожному наступному використанні пристрою.

Відомі також платіжна карта і метод, згідно з патентною заявкою WO 2013181281 121. Платіжна картка, згідно з [2], містить емулятор магнітної смуги і набір "кнопок" областей на поверхні платіжної картки. При натисненні "кнопки" проводиться її аутентифікація як код доступу, і активація функції оплати емулятором магнітної смуги. Платіжна картка містить також прийомник-передавач (блок сполучення) для бездротовою зв'язку з мобільним пристроєм (телефон, планшет). При цьому передбачається придушення платіжної функції емулятора магнітної смуги у відповідь на зрив бездротовою зв'язку з мобільним пристроєм.

Платіжна картка, згідно з [2], може включати емулятори NFC і RFID. Процесор і емулятор можуть виявляти головку зчитувача карт з магнітною смугою. При цьому процесор управляє набором електромагнітних котушок через драйвер котушок, залежно від положення і/або швидкості (тобто швидкості і напрямку) магнітної смуги емулятора щодо головки, коли платіжна картка проходить через зчитувач магнітних карт.

Недоліки відомого методу, використовуваного на базі пристрою [2], обумовлені його конструктивним виконанням, і полягають у наступному.

1. Пристрій [2] є контактним. Негативні наслідки цього - механічний знос і забруднення зчитуючої головки, і, як наслідок, отримання відмови при передачі даних, а також можливий передчасний вихід з ладу POS-терміналу.

2. Пристрій [2] виконано у форм-факторі картки. Негативним наслідком цього може бути незручність його використання, адже пристрій легко втратити, а також пошкодити механічно. Як

наслідок, можливе отримання відмови при передачі даних, а у випадку механічного пошкодження пристрою можливе механічне пошкодження POS-терміналу.

3. У пристрої [2] є необхідність детектування зчитуючої головки і швидкості переміщення картки. Негативним наслідком цього є можливість помилкових (холостих) спрацьовувань. Також це ускладнює конструкцію пристрою, що призводить до зменшення терміну експлуатації без перезарядки. Як наслідок, відбувається нецільове використання електроенергії, витік інформації, що сприяє несанкціонованому доступу.

4. У пристрої [2] апаратно і програмно не реалізована функція one-time-pin. Негативним наслідком цього може бути відсутність додаткового захисту (внаслідок використання одного і того ж пін-коду) при кожному наступному використанні.

Відома також система і метод керуючої схеми комунікаційних пристроїв динамічної магнітної смуги, згідно з патентною заявкою WO 2011103160 [3]. Емулятор магнітної смуги системи включає в себе котушку і драйвер котушки. Драйвер передбачає отримання сигналу різної форми. Передбачається отримання подвійної частоти сигналу - double-frequency (f/2t).

Недоліки відомого методу обумовлені конструктивним виконанням та функціонуванням елементів (пристроїв) системи [3] і полягають у наступному.

1. Пристрій [3] є контактним для зчитування карт із магнітною смугою. Негативні наслідки цього - механічний знос і забруднення зчитуючої головки, і, як наслідок, отримання відмови при передачі даних, а також можливий передчасний вихід з ладу POS-терміналі.

2. Пристрій [3] виконано у форм-факторі картки. Негативним наслідком цього може бути незручність використання, тому що пристрій легко втратити, пошкодити механічно. Як наслідок, можливе отримання відмови при передачі даних, а у випадку механічного пошкодження пристрою можливе механічне пошкодження POS-терміналу.

3. У пристрої [3] є необхідність детектування зчитуючої головки. Негативним наслідком цього є можливість помилкових (холостих) спрацьовувань. Також це ускладнює конструкцію пристрою і зменшує термін експлуатації карти без перезарядки. Як наслідок, відбувається нецільове використання електроенергії, витік інформації, що сприяє несанкціонованому доступу.

Як найбільш близький аналог (прототип) вибраний патент US 8628012 [4], що описує систему і спосіб дії передавача смуги частот даних ближнього поля магнітної смуги MST, які передають дані платіжних карт зі смартфона або іншого електронного пристрою в POS-термінал для здійснення транзакцій. Пристрій, що працює на основі способу MST, містить у собі драйвер й індуктор. Пристрій, що працює на основі способу MST, отримує дані з магнітної смуги, що містить дані платіжних карт, обробляє прийняті дані з магнітної смуги і генерує магнітні імпульси високої потужності, що містять оброблені дані магнітної смуги, які потім можна отримати за допомогою пристрою для зчитування магнітних карт у POS-терміналі.

Недоліки способу найбільш близького аналога (прототипу) обумовлені конструктивним виконанням та функціонуванням елементів (пристроїв) базової системи [4] і полягають у наступному.

По-перше, здійснення передачі даних за допомогою даної системи можливе дистанційно на обмеженій відстані в діапазоні від 1 до 2 дюймів, вимірюваному між пристроєм, що передає сигнал, виконаним у вигляді індуктора (котушки пристрою, що передає сигнал), і детектором (пристроєм, який отримує сигнал), виконаним у вигляді головки зчитувача, що знаходиться в пристрої зчитування магнітних карт.

Дане "жорстке" обмеження по відстані між пристроями передачі і прийому цифрового сигналу є наслідком того, що для меншої відстані між цими пристроями (тобто менше 1 дюйма) потужність індуктора занадто велика. Це призводить до намагнічування осердя головки і/або надлишкової амплітуди сигналу, що є причиною деградації вхідного каскаду підсилювача/детектора.

Для більшої відстані між цими пристроями (тобто більше 2 дюймів) існуюча конструкція індуктора не сприяє однозначній інтерпретації переданого індуктором сигналу. Наслідком цього є зашумленість. Також при цьому не детерміновано розподіл магнітного поля в просторі і області найкращої передачі даних.

Пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) виконують з можливістю емулювання однієї доріжки номер 2 (track 2), що містить необхідні платіжні дані у разі виконання платіжних операцій.

По-друге, реалізацією технології (методу) і пристрою, що працює на основі способу MST, передбачена можливість збереження пам'яті після відключення живлення для зберігання даних платіжних карт та іншої особистої інформації. Дана характеристика винаходу несек'юрна, так як збереження інформації може спричинити її несанкціонованому використанню третіми особами.

По-третє, при реалізації технології MST використовується котушка індуктора з добротністю в діапазоні від 10 мкН/Ом до 80 мкН/Ом. Наслідком вищевказаного високого значення добротності котушки індуктора є її висока реактивність, через що генеруються сторонні електромагнітні коливання. Це призводить до зашумленості сигналу і ускладнює інтерпретацію даних, вироблену декодером, який знаходиться в зчитувачі карт із магнітною смугою. Компенсація сторонніх коливань призводить до більшого (як мінімум, на 15 %) споживання електроенергії.

Також внаслідок високої добротності котушки індуктора для підтримання необхідного співвідношення між корисним сигналом і шумовим сигналом необхідно забезпечувати збільшену потужність випромінювання. Це, в свою чергу, призводить до перемагнічування осердя (сердечника) головки зчитувача, внаслідок чого відбувається інтенсивний магнітний знос головки.

По-четверте, пристрій, що працює на базі технології MST, додатково оснащено головкою зчитувача магнітної смуги (ЗМС) для можливості отримання даних магнітної смуги карти і для їх подальшого використання. Наявність головки зчитувача магнітної смуги може сприяти несанкціонованому копіюванню (використанню) і/або несанкціонованій передачі даних, які охороняються, що знаходяться на магнітній смузі.

По-п'яте, сигнал пристрою, що працює, згідно зі способом MST, через високу потужність передачі сигналу може бути зареєстрований пристроями, в тому числі не призначеними для реєстрації магнітних сигналів (наприклад електретним мікрофоном). Негативними наслідками цього є можливість стороннього зчитування даних і несанкціонованого отримання інформації.

По-шосте, у пристрої [4] апаратно і програмно не реалізована функція one-time-pin. Негативним наслідком цього може бути відсутність додаткового захисту (внаслідок використання одного і того ж пін-коду) при кожному наступному використанні.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу безпечної та надійної безконтактної передачі цифрових даних, що реалізується на основі базової конструкції однойменного пристрою, на збільшену, в порівнянні з існуючими значеннями, відстань, згідно з діючими міжнародними стандартами передачі цифрових даних дистанційно на пристрої читання карт з магнітною смугою, тобто із збільшеною відстанню між засобами передачі і прийому цифрових даних, шляхом ефективного виконання елементів базової конструкції пристрою і ефективних послідовностей реалізації способу, що сприятиме поліпшеним енерго-економічними показниками реалізації способу і забезпечуватиме безпечну і надійну передачу цифрових даних.

Крім цього спосіб передачі цифрових даних, що заявляється, внаслідок відсутності механічного і магнітного зносу головки зчитувача, є більш щадним для пристроїв зчитування карт із магнітною смугою в порівнянні з існуючими аналогами і прототипом, так як забезпечує більш ефективний синтез ключових характеристик сигналу, що передається.

Зазначена технічна задача вирішується тим, що у способі індуктивної передачі цифрових даних на базі пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (13), що містить драйвер випромінювача (6) і індуктор (2), який полягає в отриманні попередньо записаних на електронні пристрої цифрових даних, що зберігає магнітна смуга, наприклад платіжні карти, і генерування магнітних імпульсів високої потужності, що містять цифрові дані магнітної смуги, які потім приймають за допомогою пристрою для зчитування магнітних карт (7) в приймаючому пристрої (14), наприклад POS-терміналі, новим є те, що забезпечують безпечну і надійну передачу цифрових даних, включаючи проведення оплати, за допомогою пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (13), на відстані між індуктором, виконаним у вигляді індуктивної котушки випромінювача (2), що виконана із осердям, і приймаючим пристроєм у вигляді магнітної головки зчитувача (1), наприклад POS-терміналу, що складає до 15 см, за відсутності матеріального носія цифрових даних, що передаються, при цьому регулюють нормовану потужність випромінювання в умовах зміни полярності, що полягає у швидкому перемиканні полярності напруги живлення, прикладеної до індуктивної котушки випромінювача (2), з одночасним посиленням струму в індуктивній котушці випромінювача (2), із забезпеченням поляризації сигналу головки магнітного випромінювача в індуктивній котушці випромінювача (2) при паралельному розташуванні осей (10) і (8) випромінюючої і детектуючої індуктивностей (19), а при здійсненні передачі даних з обчислювальної системи (12) у вигляді комп'ютера, мобільного телефона, смартфона, планшета та інших електронних пристроїв, вісь індуктивної котушки випромінювача (2) розташовують паралельно щілині приймача карт із магнітною смугою, наприклад у POS-терміналі, на відстані, що становить до 15 см.

Пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) оснащують синтезатором сигналу (5), який комплектують обчислювальною мікросистемою реального часу, що виконують у вигляді мікро-ЕОМ.

5 Пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) виконують з можливістю емулювання однієї доріжки номер 1 (track 1).

Пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) виконують з можливістю емулювання однієї доріжки номер 3 (track 3).

Пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) оснащують програмним забезпеченням (17), що виконують з можливістю запису реквізитів (16).

10 Програмне забезпечення, встановлене на обчислювальній системі (17), оснащують системою авторизації та ідентифікації користувача.

Пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) оснащують обчислювальною мікросистемою реального часу, що виконують з можливістю синтезу сигналу.

15 Синтезатор сигналу (5) оснащують обчислювальною мікросистемою реального часу, яку виконують з можливістю послідовної установки значення поточного кадру сигналу на висновках дворозрядної цифрової шини з частотою відтворення цифрового сигналу в межах від 0 Hz до 4 KHz.

Драйвер випромінювача (6) виконують за схемою H-моста.

20 Як драйвер випромінювача (6) у системі використовують височастотний перемикач із середньою точкою споживання і стабілізацією напруги середньої точки відносно верхньої і нижньої точки живлення.

Як драйвер випромінювача (6) використовують операційний підсилювач.

25 Пристрій сполучення (4) з обчислювальними і комунікаційними системами (12) виконують з можливістю передачі даних і команд пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (13) і з можливістю перевірки стану пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (13).

Пристрій сполучення (4) з обчислювальними і комунікаційними системами (12) виконують з можливістю підтримання стандартних методів передачі даних, таких, як наприклад Bluetooth, UART, RS232, USB та інших.

30 Пристрій сполучення (4) виконують у вигляді кнопок або перемикачів режимів.

Плоске осердя (18) індуктивної котушки випромінювача (2) виконують із магнітно-нейтрального або магнітопровідного матеріалу.

Плоске осердя (18) індуктивної котушки випромінювача (2) виконують довгастої форми прямокутного поперечного перерізу.

35 Плоске осердя (18) індуктивної котушки випромінювача (2) виконують довгастої форми прямокутного поперечного перерізу із закругленими кінцями.

Плоске осердя (18) індуктивної котушки випромінювача (2) виконують довгастим і прямокутною формою з поперечним перерізом у вигляді ламаних граней.

40 Обмотку індуктивної котушки випромінювача (2) виконують із струмопровідних матеріалів з ізоляцією кожного витка від сусідніх витків.

Пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) виконують у вигляді накладки на обчислювальний пристрій (12).

Пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) виконують у вигляді захисного чохла на обчислювальний пристрій (12).

45 Пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) виконують у вигляді брелока (12).

Пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) виконують у вигляді браслета (12).

50 Пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) виконують у вигляді модуля, вбудованого в обчислювальний пристрій (12).

Індуктивну котушку випромінювача (2) виконують з добротністю, що знаходиться в межах від 0,0001 до 200 $\mu\text{H}/\Omega\text{m}$.

Індуктивну котушку випромінювача (2) виконують з неврегульованим укладанням витків.

Індуктивну котушку випромінювача (2) виконують з упорядкованим укладанням витків.

55 Збільшують відстань передачі цифрового сигналу, використовуючи поляризацію випромінювання магнітного поля.

Передають по захищеному каналу цифрову інформацію програмному забезпеченню, встановленому на обчислювальній системі (12).

Генерують сигнал, що передається, з пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (13) шляхом перемикання полярності живлення індуктивної котушки випромінювача (2).

Пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) виконують з можливістю використання ефекту поляризації.

Перераховані ознаки способу складають суть корисної моделі.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляються, та технічним результатом, що досягається, полягає в наступному.

Сучасний рівень техніки дозволяє виконувати електронні транзакції різними способами, що реалізуються на основі різних базових пристроїв. Однак у більшості випадків спосіб здійснення транзакцій залежить від вибраного способу або виду транзакції (наприклад транзакції з використанням платіжної картки, оплати за паркування на автостоянці з попередньо оплаченого рахунку та ін.)

Найбільш часто вживаним засобом є платіжна карта (магнітна або мікропроцесорна). До найпопулярніших систем платіжних карт належать Visa, MasterCard і American Express.

Для платіжної картки виділяється конкретний банківський рахунок. Відповідно, грошові кошти, доступні за цією платіжною карткою, можуть перебувати лише в одному місці. Існування великої кількості рахунків у фінансових установах призводить до необхідності використання й інших карт, що часто буває незручним і небезпечним для користувача карт.

Пропоноване рішення надає можливість використання декількох річних рахунків за допомогою зберігання і використання віртуальних реквізитів рахунків, а також використання іншої цифрової інформації, яка може зберігатися на картах з магнітною смугою і передаватися на пристрої зчитування карт із магнітною смугою. Таким чином, грошові кошти можуть бути доступні одночасно з декількох рахунків клієнта і не вимагають переобладнання наявних платіжних систем на базі карт із магнітною смугою.

Вирішення поставлених технічних задач може використовуватися для передачі платіжної інформації, необхідної для здійснення платіжних, безготівкових операцій, а також для передачі інших цифрових даних.

Перевагами пропонованого технічного рішення є можливість універсальної передачі цифрових даних, у тому числі передачі платіжних даних для здійснення платежів за допомогою пристроїв, оснащених зчитувачами магнітних карт, причому без фізичної наявності таких карт у клієнта і, отже, без використання таких карт у пристрої зчитування магнітних карт.

Це дає можливість не проводити емісію карт із магнітною смугою (у т.ч. платіжних карт) або не носити з собою безліч карт із магнітною смугою (в т.ч. платіжних), а також сприяє зручності здійснення як оплати, так і в цілому передачі цифрової інформації.

Передача даних за допомогою пропонованого технічного рішення є безпечною, так як пристрій не зберігає в собі платіжної інформації, і інформація передається в захищену область програмного забезпечення по захищеному каналу. Це перешкоджає несанкціонованому доступу і/або використанню інформації. Також в заявленій системі реалізована функція one-time-pin, яка сприяє інформаційній безпеці навіть у разі несанкціонованого доступу до платіжних даних, шляхом використання унікального pin-коду (кожен раз нового) при кожній новій передачі даних.

Спосіб реалізується на основі пристрою, зображеного на фіг. 1 - фіг. 5, де:

на фіг. 1 зображена умовна схема передачі і прийому сигналів від котушки до зчитуючої головки індуктивним методом, і умовний розподіл силових ліній в області головки;

на фіг. 2 зображена схема пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом;

на фіг. 3 зображені зв'язок і взаємодія компонентів заявленої системи, що працює на основі описуваного способу, з пристроєм зчитування карт із магнітною смугою;

на фіг. 4 зображений життєвий цикл і супутні елементи заявленої системи, що працює на підставі описуваного способу (тобто від емісії карт і до передачі даних);

на фіг. 5 представлена схема конструкції зчитуючої головки, а також конструкції індуктивної котушки випромінювача і орієнтація індуктивної котушки випромінювача в момент передачі даних.

На фіг. 1 овальними лініями показано умовний розподіл силових ліній магнітного поля в області магнітної головки (поз. 3).

На фіг. 3 пунктирними лініями позначені осі намотування котушки випромінювача (поз. 10) і котушки зчитуючої головки (поз. 8).

На фіг. 1 - фіг. 5 прийняті наступні позначення:

1 - зчитуюча головка (компонент пристрою зчитування);

2 - індуктивна котушка випромінювача;

3 - просторовий розподіл силових ліній магнітного поля в області магнітної головки;

- 4 - пристрій сполучення;
- 5 - синтезатор сигналу;
- 6 - драйвер випромінювача;
- 7 - зчитувач, осердя зчитувального елемента;
- 8 - вісь намотування котушки зчитуючої головки;
- 9 - зазор зчитуючої головки;
- 10 - вісь намотування індуктивної котушки;
- 11 - розташування елементів під час передачі сигналу (поз. 11 включає в себе поз. 2 і поз. 10, а також поз. 1, поз. 7 і поз. 8);
- 12 - комунікаційна або обчислювальна система з встановленим програмним забезпеченням;
- 13 - пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом;
- 14 - приймаючий пристрій (наприклад POS-термінал);
- 15 - господарюючий суб'єкт (банк/магазин/установа);
- 16 - реквізити;
- 17 - програмне забезпечення, встановлене на обчислювальній системі (12);
- 18 - осердя індуктивної котушки випромінювача;
- 19 - конструктивна індуктивність зчитувача магнітної головки.

Система і розроблений спосіб передачі цифрових даних індуктивним методом базуються на ефективному конструктивному виконанні пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13).

Пристрій в складі системи, на базі якого реалізується заявлений спосіб, виконують наступним чином.

Вищевказаний пристрій (13 виконують у складі індуктивної котушки випромінювача (поз. 2), драйвера випромінювача (поз. 6), синтезатора сигналу (поз. 5), пристрою сполучення (поз. 4) з обчислювальними (комп'ютер, мобільний телефон, смартфон, планшет і т.д.) і/або комунікаційними системами (поз. 12).

Індуктивна котушка випромінювача (випромінювач) (поз. 2) має такі особливості. Плоске осердя індуктивної котушки випромінювача (поз. 18 на фіг. 5) виконують із магнітно-нейтрального матеріалу, що виступає в ролі каркаса фіксації провідника. Осердя виконують довгастої форми прямокутною перерізу. Допускається форма осердя із закругленими або зрізаними гранями поперечного перерізу.

Обмотку індуктивної котушки випромінювача (поз. 2) виконують з струмопровідних матеріалів з ізоляцією кожного витка від сусідніх витків. Також наприклад повітряний прошарок може виступати як ізолято при значній різниці потенціалів, що складає менше 2 кВ/мм (при відносній вологості менше 50 %).

У процесі роботи індуктивної котушки випромінювача (поз. 2) градієнт магнітного поля співнаправлений довжині (осі намотування) випромінювача (поз. 3 на фіг. 1).

Так як магнітна головка (поз. 1) реєструє величину зміни магнітного поля (тобто першу похідну), то для більшої амплітуди піка (сплеску сигналу) необхідно, щоби фронт зміни полярності прагнув до миттєвого.

У зв'язку з цим драйвер випромінювача (поз. 6) має такі особливості. Для формування виразних сплесків і для витягування фронту випромінюваного сигналу в процесі роботи пристрою (поз. 13) використовують зміну полярності струму через випромінювач (поз. 2) за допомогою Н-моста. Це приводить до фактичного подвоєння вхідної напруги драйвера (поз. 6) на контактах випромінювача, за рахунок чого збільшується дальність стійкого спрацьовування заявлених технічних засобів передачі цифрових даних індуктивним методом.

Також допускається як драйвер використовувати височастотний перемикач (поз. 6 на фіг. 2) з середньою точкою споживача і стабілізацією напруги середньої точки відносно верхньої і нижньої точки живлення. Це реалізують за допомогою управління мікрообчислювальної системи (поз. 5).

Синтезатор сигналу (поз. 5) має такі особливості. Обчислювальна мікросистема (мікро-НОМ реального часу, що використовує операційну систему, і яка виключає балансування обчислювального навантаження), виступає в ролі синтезатора (поз. 5). і послідовно встановлює значення поточного кадру сигналу на виводах дворозрядної цифрової шини (між поз. 5-6 на фіг. 2). Частота відтворення сигналу становить від 0 Hz до 4 KHz.

Можливе використання однорозрядною шини (на фіг. 1 - фіг. 5 не показано) із застосуванням логічного заперечення з метою управління Н-мостом (що є одним з варіантом виконання узгодження синтезатора і драйвера для симуляції допоміжного розряду). При цьому за рахунок різниці потенціалів реалізується передача даних найбільш ефективним чином.

Прийом даних і команд, підготовку, випромінювання і управління пристроєм (поз. 13) проводять за допомогою обчислювальної системи (поз. 12).

Пристрій сполучення (поз. 4) з обчислювальними або комунікаційними системами (поз. 12) має такі особливості. Він виконаний з можливістю передачі даних і команд пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13) і з можливістю опитування (перевірки) стану пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13). Сполучення може бути реалізовано за допомогою стандартних методів передачі даних, таких, як Bluetooth, UART, RS232, USB тощо.

У разі, коли платіжні дані не розширювані, тобто встановлені виробником, і не призначені для додавання або зміни в ході експлуатації, або пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13) експлуатують без допомоги сторонніх пристроїв керування, пристрій сполучення (поз. 4) виконують у вигляді кнопок або перемикачів режимів.

За допомогою пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13) реалізують стійке зчитування інформації шляхом зчитування емуляції карт із магнітною смугою (KMC) (згідно з стандартами ISO/IEC 7810, ISO/IEC 7811, ISO/IEC 7812, ISO/IEC 7813, ISO 8583 та [ISO/IEC 4909]), використовуючи пристрої зчитування карт із магнітною смугою (наприклад POS-термінали) (поз. 14), карти безпеки, дисконтні, акції, знижкові та інші карти.

При цьому забезпечують максимальну експлуатаційну відстань між індуктивною котушкою випромінювача (поз. 2) і магнітною головкою зчитувача (поз. 1), що досягає до 15 см а не 1-2 дюйма, як у системі і способі найбільш близького аналога (прототипу) [4].

Зважаючи на використання карт із магнітною смугою в платіжних системах, пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13) використовують для передачі цифрової інформації, в тому числі платіжної інформації, необхідної для здійснення платіжних безготівкових операцій.

Спосіб і пристрій на його основі використовують таким чином.

Пристрій сполучення (поз. 4), будучи підключеним до обчислювальної або комунікаційної системи (поз. 12), ідентифікується як послідовний порт (стандарт RS232, UART), за допомогою якого здійснюють передачу команд і даних у пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13).

Користувач в інтерфейсі додатка (запущеного на обчислювальній системі, наприклад смартфоні, телефоні, планшеті і т.д. (на фіг. 1 - фіг. 5 не показано) вибирає, яку саме інформацію (яка завантажена і яку необхідно передати) він буде використовувати. Після цього за допомогою обчислювальної системи (поз. 12 на фіг. 3) передають дані в обчислювальну мікросистему (поз. 5).

За допомогою пристрою сполучення (поз. 4) передають отримані дані синтезатору сигналу (поз. 5), після чого дані перевіряють на цілісність і підготовлюють (перетворюють у послідовність кадрів) до випромінювання індуктивною котушкою випромінювача (поз. 2) у пристрій зчитування карт із магнітною смугою (поз. 14).

Після підготовки даних, синтезатор сигналу (поз. 5) посилає драйверу випромінювача (поз. 6) сигнал, що дозволяє використовувати електроенергію джерела живлення. Синтезатор сигналу (поз. 5) послідовно перераховує наявні в пам'яті кадри, які були перетворені на основі переданих даних, у синтезатор сигналу (поз. 5) з обчислювальної системи (поз. 12) з фіксованими часовими затримками, заданими згідно з методом кодування I72f.

Після закінчення передачі даних синтезатор сигналу (поз. 5) передає заборонний сигнал драйверу випромінювача (поз. 6), в результаті чого припиняється енергозабезпечення драйвера випромінювача (поз. 6) і дочірніх пристроїв (тобто індуктивної котушки випромінювача) (поз. 2) і пов'язаних з нею модулів (тобто всіх дочірніх об'єктів).

На основі отриманою вводу від синтезатора сигналу (поз. 5) за допомогою драйвера випромінювача (поз. 6) формують сигнал з чітко вираженими висхідними і спадними фронтами сигналу, які випромінює підключена індуктивна котушка випромінювача (поз. 2). Фактично повідомлення сигналу з пристрою (поз. 13) відбувається на всі три зчитувача (поз. 7).

Вимоги до інтерпретації сигналів трьох доріжок (згідно з ISO 7811, ISO 7813) відрізняються (track 1/2/3):

- доріжка номер один (track 1) має щільність 210 bpi, 7-бітний алфавітно-цифровий код;
- доріжка номер два (track 2) має щільність 75 bpi, 5-розрядний цифровий код;
- доріжка номер три (track 3) має щільність 210 bpi, 5-розрядний цифровий код. У запропонованому технічному рішенні є можливість повідомлення сигналу тільки одній доріжці одноразово, ґрунтуючись на різниці в щільності і розрядності кодування кожної доріжки.

Кожну доріжку (track 1/2/3) термінують контрольною сумою LRC.

У пристрої передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13) одноразово емулюють тільки одну доріжку, яка містить дані, що необхідно передати. Дві інші доріжки відкидають з процесу зчитування, оскільки вони не проходять перевірку цілісності даних по N-бітному кодуванню і LRC.

5 Так, наприклад, для передачі платіжних даних у пристрої передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13) емулюється доріжка номер 2 (track 2), що має необхідні платіжні дані.

Індуктивну котушку випромінювача (поз. 2) виконують з магнітно-нейтральним осердям, що виступає в ролі виключно каркаса для фіксації провідника (поз. 18 на фіг. 5) індуктивної котушки випромінювача (поз. 2).

Пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13) може бути реалізований у вигляді доповнення до мобільних телефонів, смартфонів, планшетів і т.д., а також у вигляді накладки до електронного пристрою, захисного чохла, брелока, браслета тощо.

15 Передачу даних (у т.ч. оплата) за допомогою пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13) проводять на відстані між зчитуючою головкою пристрою зчитування карт із магнітною смугою (наприклад POS-терміналу) (поз. 14) до індуктивної котушки випромінювача (поз. 2), що становить в середньому близько 5-10 см.

Реально можливий діапазон передачі даних між приймально-передавальними пристроями - на відстані від 0 см до 15 см залежно від конструктивного виконання пристрою зчитування цифрових даних (поз. 14).

20 У момент передачі даних смартфон (телефон, планшет і т.д.) необхідно тримати паралельно зазору зчитувача карт (наприклад у POS-терміналі) на рекомендованій відстані, що становить 5-10 см. Не рекомендується переміщувати і обертати пристрій (поз. 13) під час передачі даних. Тобто вісь (поз. 10) котушки випромінювача (поз. 2) розташовують паралельно картоприймальній щілині (на фіг. 1 фіг. 5 не показано) зчитувача карт.

25 У пристроях зчитування карт із магнітною смугою (рідер) використовують зчитуючу магнітну головку з трьома доріжками (згідно з ISO/IHC 7810). Тобто в корпусі магнітної головки зчитувача (поз. 1 на фіг. 5) знаходяться три незалежних зчитувача (поз. 7 на фіг. 5) для кожної доріжки, які розташовують на відстані, значно меншій, ніж відстань між зчитуючою головкою (поз. 1) й індуктивною котушкою випромінювача (поз. 2).

У випадку індуктивної передачі даних відстань між зчитувачем (поз. 7) і індуктивною котушкою випромінювача (поз. 2) набагато більше, ніж відстань між зчитувачами (поз. 7) у корпусі зчитуючої головки (поз. 1). З метою пояснення фізичною уявлення припустимо, що всі три датчика (див. 7) знаходяться в одній точці і не впливають один на один. Експериментально 35 було підтверджено, що вплив трьох датчиків один на один настільки малий, що їм можна знехтувати. Отже, підтверджується вищевказане припущення.

Зчитуюча головка (поз. 1) розташована таким чином. Площина зазору магнітної зчитуючої головки (поз. 9) орієнтована перпендикулярно напрямку руху магнітної смуги (на фіг. 1 - фіг. 5 не показано). Отже, вісь (поз. 8) намочування конструктивної індуктивності (поз. 19) розташовується паралельно напрямку подачі (поз. 10) магнітної смуги (на фіг. 1 - фіг. 5 не 40 показано).

Таким чином, при проходженні магнітної смуги (на фіг. 1 - фіг. 5 не показано) в області зазору головки (поз. 9) відбувається зміна (градієнт) намагніченості. Це створює ЕРС в індуктивності (поз. 19) зчитуючої головки (поз. 1), яка посилюється підсилювачем ридера (на 45 фіг. 1 - фіг. 5 не позначено) і передається на подальшу обробку (дешифрування).

Тобто магнітна зчитуюча головка (поз. 1) реєструє градієнт магнітного поля, а не його абсолютне значення. Отже, для передачі сигналу необхідно досить швидко змінювати магнітне поле в області магнітного зазору (поз. 9). Цього можливо досягти і на значній відстані від зчитуючої головки (фіг. 1), використавши більш потужне джерело магнітного сигналу, ніж 50 магнітна стрічка, приміром електромагніт.

Найближчою фізичною моделлю нашої системи передачі ("головка випромінювач") є "трансформатор". Фактично магнітна головка зчитувача (поз. 1) і індуктивна котушка випромінювача (поз. 2) в нашій системі передачі є трансформатором з несприятливим середовищем передачі магнітного збудження (внаслідок значної відстані між обмотками 55 "трансформатора" і відсутності загального магнітопровідного осердя (поз. 18). Індуктивна котушка індуктивності (поз. 2) виступає в ролі первинної обмотки, а магнітна головка зчитувача (поз. 1) - у ролі вторинної обмотки.

Так як за стандартом ISO 7811 карти з магнітною смугою кодуються за методом $f/2f$, який є цифровим методом кодування (тобто надмірним на користь оборотності сигналу), то досить

визначити характеристики сигналу, на основі яких відбувається детектування, розпізнавання і декодування цифрового сигналу.

Нами було визначено експериментально, що необхідною і достатньою умовою декодування цифрового сигналу є наявність виражених піків зі зміною полярності і фіксованим інтервалом між ними залежно від значення, яке кодується (одинична частота (I) для кодування логічного нуля, і подвоєна частота (2I) для кодування логічної одиниці).

Зважаючи на специфіку цифрового сигналу, немає необхідності передавати його повністю, тобто повне повторення форми сигналу, відсутність шумів і наведень є необов'язковим. Необхідно помітно (на обмотці магнітної головки (поз. 1) передати піки змінної полярності з фіксованими часовими інтервалами (здійснювати $f/2f$ -кодування). Це досягається за рахунок різкого (такою, що практично прагне до миттєвого) перемикання полярності напруги живлення, прикладеної до індуктивної котушки випромінювача (поз. 2) з відповідним посиленням струму.

Відстань спрацьовування (факт успішної передачі) цифрового сигналу залежить від напруженості магнітного поля, яке зможе зареєструвати магнітна головка (поз. 1) зчитувача. Отже, поле, яке породжує котушка випромінювача (поз. 3), повинно мати значне загасання (посилення градієнта) або неоднорідність поля для того, щоб головка (поз. 1) змогла зареєструвати сигнал.

Для збільшення відстані спрацьовування передачі необхідно більш інтенсивне поле в джерелі (індуктивної котушки випромінювача - поз. 2). Максимальна відстань спрацьовування визначається можливостями джерела живлення і вихідними вимогами за масогабаритними характеристиками.

Нами були проведені численні експерименти, в результаті яких були вибрані саме ті суттєві відмінності елементів системи передачі, які вказані у формулі корисної моделі.

У ході проведення експериментів з різними котушками нами було визначено, що існує практична можливість передавати цифрові дані на відстані від індуктивної котушки випромінювача (поз. 2) до зазору головки (поз. 9) зчитувача до 30 см між ними.

Такого результату ми змогли добитися, використавши індуктивну котушку випромінювача (поз. 2) з фігурним магнітопроводом (магнітопровідним осердям підковоподібної конфігурації) (на фіг. 1 - фіг. 5 не показано). Це привело до локального збільшення напруженості магнітного поля. При цьому ми змогли зареєструвати якісне збільшення напруженості магнітного поля за непрямыми ознаками (за колюванням магнітоактивного елемента в зазорі випромінювача) та направленому розподілу поля.

Однак при передачі даних за допомогою зазначеної котушки з фігурним магнітопроводом (на фіг. 1- фіг. 5 не показано) на відстані ближче 10 см є ризик пошкодження зчитуючої головки. Також, використавши котушку з фігурним магнітопроводом, необхідно використовувати більш потужне (близько 60 W) джерело живлення.

Використання зазначеної котушки (з фігурним магнітопроводом) збільшує товщину пристрою (мінімум у 2 рази в порівнянні з заявленим пристроєм) за рахунок збільшення джерела живлення, габаритів котушки, системи охолодження котушки (стабілізації характеристик під час випромінювання) та електронної обв'язки з урахуванням (велика потужність) характеристик.

Так як одними з вимог до пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13) було пред'явлено компактність розмірів і мале енергоспоживання, то використовували H-міст з метою подвоєння ефективної напруги, яка управляє індуктивною котушкою випромінювача (поз. 2).

З метою придушення динамічних ефектів (гістерезис і затягування фронту сигналу, гармоніки внаслідок негармонійних колювань) в індуктивності, індуктивна котушка випромінювача (поз. 2) була виконана з низькою добротністю і магнітно-нейтральним осердям (поз. 10). Котушка дослідного зразка заявленого пристрою має добротність менше 10 $\mu\text{H}/\Omega\text{m}$.

Для зниження добротності нами була запропонована хаотичне намотування котушки (тобто неупорядковане укладання витків). Експериментально було встановлено, що збільшення довжини індуктивної котушки випромінювача (поз. 2) призводить до погіршення (в логарифмічній залежності) дальності спрацьовування, а товста (товщиною більше 2 мм) циліндрична котушка не відповідає габаритним вимогам. В результаті цього було прийнято рішення використовувати плоску котушку з віссю намотування, паралельної площині розташування індуктивної котушки випромінювача (поз. 2).

У зв'язку з цим конструктивним рішенням нами було експериментально встановлений ефект поляризації. Він полягає в тому, що при малих енергіях випромінювання відстань спрацьовування була більше при паралельній орієнтації осей намотування індуктивної котушки випромінювача (поз. 2) і індуктивності (поз. 19) у магнітній головці (поз. 1).

У свою чергу, при перпендикулярному розташуванні осей котушок зчитувача (поз. 8) і випромінювача (поз. 10) досягався найменший (аж до неспрацьовування при безпосередньому контакті зі зчитуючою головкою) діапазон відстаней стійкої передачі даних між індуктивною котушкою випромінювача (поз. 2) і зчитувачем (поз. 7).

5 При значному (більше 5 W) збільшенні енергії випромінювання ефект поляризації помічений не був. Зважаючи на ефект поляризації, було зменшено негативний вплив на осердя (див. 7) зчитуючої головки (поз. 1), який не намагнічується.

10 Було встановлено, що шумовий сигнал (гармоніки і магнітні шуми середовища) мало впливає на передачу цифрових даних, так як градієнт магнітного поля створює сигнал, який значно сильніше рівня шуму і може бути зареєстрований менш чутливими підсилювачами і детекторами.

Приклад реалізації корисної моделі.

15 Виконують пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) з вищеописаними конструктивними особливостями його елементів і зв'язками між ними, після чого вказаний пристрій (13) включають до складу системи передачі цифрових даних індуктивним методом.

20 У банку/установі/магазині (поз. 15) (на фіг. 4 показано кілька поз. під номером 15, як варіанти організацій, які можуть привласнювати дані (емітенти), наприклад банк чи магазин тощо) присвоюють облікові дані користувача (поз. 16) (на фіг. 4 показано кілька поз. під номером 16, як варіант реквізитів, які наприклад присвоюються платіжним даним, даним систем знижок або авторизації).

25 За вказаними реквізитами пристрій зчитування магнітних карт (на фіг. 4 показано кілька поз. під номером 14, як варіанти для пристроїв зчитування карт із магнітною смугою, наприклад POS-термінал, рідер дисконтних карт, чек-поінт) (поз. 14) ідентифікують користувача, який може отримати доступ до грошових коштів, що знаходяться на рахунку клієнта для оплати (платіжна інформація), або наприклад скористатися існуючою дисконтною програмою або системою авторизації.

30 Реквізити (поз. 16) передають по захищеним каналам і зберігають в захищеній області програмного забезпечення (поз. 17), встановленого на обчислювальну систему (смартфон, телефон, планшет і т.д.), яка підтримує роботу з пристроєм передачі цифрових даних індуктивним методом (13).

За допомогою обчислювальної системи (смартфон, телефон, планшет тощо) з встановленим програмним забезпеченням (поз. 17) передають платіжну інформацію на пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13).

35 За допомогою пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13) передають цифрову інформацію на пристрій зчитування карт із магнітною смугою (поз. 19). Для передачі цифрових даних пристрій зчитування карт із магнітною смугою використовує інформацію, що міститься в track 1, або track2, або track3 так як одноразово може емулюватися тільки один track.

40 Наприклад, для здійснення платіжної операції, POS-термінал використовує інформацію, що міститься в track2 (згідно з стандартом ISO/IEC 7813). За допомогою пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13) передають інформацію у вигляді коливань магнітного поля, створюючи сигнал в зчитуючій головці (поз. 1), подібний сигналу магнітної смуги (на фіг. 1 фіг. 5 не показана) платіжної картки (на фіг. 1 - фіг. 5 не показана).

45 Тобто, окрім платіжної інформації, через пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13), який працює на базі відповідного способу передачі цифрових даних індуктивним методом, передають будь-яку цифрову інформацію.

50 Таким чином, для передачі цифрових даних за допомогою пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (13), що працює на основі розробленого способу, в тому числі для здійснення платіжних операцій з POS-терміналами, карти з магнітною смугою не використовують. При цьому всю цифрову (в т.ч. платіжну) інформацію передають через пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13) з обчислювальної системи з встановленим програмним забезпеченням (поз. 17).

55 В обчислювальну систему з встановленим програмним забезпеченням (поз. 17) можуть записувати кілька різних даних (реквізитів): наприклад дані декількох рахунків, різних платіжних організацій, у тому числі банків. Перед здійсненням передачі даних користувач (на фіг. 1-5 не показано) пристрою повинен вибрати дані (реквізити) (наприклад рахунок), які будуть передані (наприклад буде здійснений платіж).

60 Обчислювальна система з встановленим програмним забезпеченням (поз. 17) може бути виконана у складі системи авторизації та ідентифікації, яка забезпечує безпеку зберігання і передачі цифрової інформації. При цьому сам пристрій передачі цифрових даних індуктивним

методом (поз. 13) не зберігає цифрову інформацію, а слугує тільки засобом її транзитної передачі. Це робить неможливим використання цифрової (в першу чергу платіжної) інформації будь-яким іншим користувачем, окрім авторизованого користувача.

Також в заявленому технічному рішенні реалізована функція one-time-pin, яка сприяє інформаційній безпеці навіть у разі несанкціонованого доступу до платіжних даних.

Клієнт звертається в організацію, уповноважену емісувати карти, для отримання інформації про рахунок клієнта, яка містить цифрову інформацію і дозволяє проводити передачу даних, наприклад здійснювати платіжні операції під час взаємодії з пристроями зчитування карт із магнітною смугою, наприклад POS-терміналами.

Таку ж інформацію, в тому числі про рахунок клієнта, про всі платіжні реквізити та інші характеристики рахунку, які організація-емітент записує на картки з магнітною смугою, передають по захищеному каналу в захищену область програмного забезпечення, на обчислювальну систему (поз. 12), що взаємодіє з пристроєм передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13).

За допомогою обчислювальної системи з встановленим програмним забезпеченням (поз. 17) передають через пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13) відповідну (в т.ч. платіжну) інформацію безконтактно на пристрої зчитування карт із магнітною смугою (наприклад, POS-термінал) без фізичного використання картки з магнітною смугою під час передачі даних (наприклад, під час розрахунків).

Промислове застосування.

Перевагами пропонованого технічного рішення є:

- відсутність механічного і магнітного зносу головки пристрою зчитування;
- низька витрата електроенергії (економія становить від 15 % і вище) у порівнянні з безконтактними аналогами і прототипом;

- можливість роботи від USBotg;
- забезпечення нормованої (оптимізованої, позбавленої надмірності) потужності випромінювання, що ускладнює стороннє зчитування даних (тобто сприяє посиленню безпеки транзакцій);

- забезпечення мінімізації (тобто зведення до мінімально необхідного рівня) енергоспоживання і масо-габаритних характеристик за рахунок нормування потужності випромінювання;

- здійснення синтезу виключно необхідних характеристик сигналу засобами обчислювальної мікросистеми;

- реалізація управління споживанням модулів у різних режимах роботи пристрою, що дає економію електроенергії і приводить до збільшення терміну експлуатації без перезарядки.

Також перевагою заявляемого способу на базі пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13) є те, що вищевказаний пристрій (13) не зберігає в собі цифрову (в т.ч. платіжну) інформацію, за рахунок чого він є сек'юрним інструментом. Пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13) також не містить зчитувача магнітних карт, що перешкоджає несанкціонованому поширенню охоронюваної інформації.

Пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (поз. 13) у складі однойменної системи є портативним, компактним і енергоефективним порівняно з існуючими безконтактними аналогами і прототипом. Це дозволяє його використовувати в рамках стандарту споживання електроенергії USB2.0 і USBotg. Згідно з даними стандартами, потужність, що надається споживачеві, складає до 2.5 W (5V, 0,5 A).

Система і спосіб індуктивної передачі цифрових (платіжних) даних дає можливість динамічно генерувати дані доступними обчислювальними/комунікаційними засобами для здійснення ідентифікації в (платіжних) системах типу POS-термінал.

Таким чином, реалізація заявленої корисної моделі, що відповідає вимогам і запитам сучасного ринку, забезпечує можливість обслуговування всіх видів транзакцій і різних видів платіжних рахунків.

Джерела інформації:

1. Transaction card magnetic stripe emulator (эмулятор магнитной полосы платёжной карты (карты для транзакций). Патент US 4.791.283. МПК G06K 7/08. Заявка US 870.005. Заявл. 03.06.1986. Оpubл. 13.12.1988.

2. Payment card and methods (платёжная карта и методы). Публикация заявки WO2013181281. МПК G06K 19/07(2006.01). Дата публикации 05.12.2013. Дата приоритета: 29.05.2012.

3. Systems and methods for drive circuits for dynamic magnetic stripe communications devices (системы и метод управляющей схемы коммуникационных устройств динамической магнитной

полосы). Публикация заявки WO 2011103160. МПК G06K 19/07 (2006.01). Дата публикации 25.08.2011. Дата приоритета: 16.02.2010.

4. System and method for a baseband nearfield magentic stripe data transmitter (Система и способ действия передатчика полосы частот данных ближнего поля магнитной полосы). Патент US 8628012. МПК G06K 7/08 (2006.01). Дата публикации 14.01.2014. Дата приоритета: 20.01.2013.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 10 1. Спосіб індуктивної передачі цифрових даних на базі пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (13), що містить драйвер випромінювача (6) і індуктор (2), який полягає в отриманні попередньо записаних на електронні пристрої цифрових даних, що зберігає магнітна смуга, наприклад платіжні карти, і генерування магнітних імпульсів високої потужності, що
- 15 містять цифрові дані магнітної смуги, які потім приймають за допомогою пристрою для зчитування магнітних карг (7) в приймаючому пристрої (14), наприклад POS-терміналі, який **відрізняється** тим, що забезпечують безпечну і надійну передачу цифрових даних, включаючи проведення оплати, за допомогою пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (13), на відстані між індуктором, виконаним у вигляді індуктивної котушки випромінювача (2), що
- 20 виконана із осердя, і приймаючим пристроєм у вигляді магнітної головки зчитувача (1), наприклад POS-терміналу, що складає до 15 см, за відсутності матеріального носія цифрових даних, що передаються, при цьому регулюють нормовану потужність випромінювання в умовах зміни полярності, що полягає у швидкому перемиканні полярності напруги живлення, прикладеної до індуктивної котушки випромінювача (2), з одночасним посиленням струму в індуктивній котушці випромінювача (2), із забезпеченням поляризації сигналу головки магнітного
- 25 випромінювача в індуктивній котушці випромінювача (2) при паралельному розташуванні осей (10) і (8) випромінюючої і детектуючої індуктивностей (19), а при здійсненні передачі даних з обчислювальної системи (12) у вигляді комп'ютера, мобільного телефона, смартфона, планшета та інших електронних пристроїв, вісь індуктивної котушки випромінювача (2) розташовують паралельно щілині приймача карт із магнітною смугою, наприклад у POS-терміналі, на відстані, що становить до 15 см.
- 30 2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) оснащують синтезатором сигналу (5), який комплектують обчислювальною мікросистемою реального часу, що виконують у вигляді мікро-ЕОМ.
- 35 3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) виконують з можливістю емулювання однієї доріжки номер 1 (track 1).
4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) виконують з можливістю емулювання однієї доріжки номер 2 (track 2), що містить необхідні платіжні дані у разі виконання платіжних операцій.
- 40 5. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) виконують з можливістю емулювання однієї доріжки номер 3 (track 3).
6. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) оснащують програмним забезпеченням (17), що виконують з можливістю запису реквізитів (16).
- 45 7. Спосіб за п. 6, який **відрізняється** тим, що програмне забезпечення, встановлене на обчислювальній системі (17), оснащують системою авторизації та ідентифікації користувача.
8. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) оснащують обчислювальною мікросистемою реального часу, що виконують з можливістю синтезу сигналу.
9. Спосіб за п. 8, який **відрізняється** тим, що синтезатор сигналу (5) оснащують обчислювальною мікросистемою реального часу, яку виконують з можливістю послідовної
- 50 установки значення поточного кадру сигналу на висновках дворозрядної цифрової шини з частотою відтворення цифрового сигналу в межах від 0 Hz до 4 KHz.
10. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що драйвер випромінювача (6) виконують за схемою Н-моста.
- 55 11. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як драйвер випромінювача (6) у системі використовують високочастотний перемикач із середньою точкою споживання і стабілізацією напруги середньої точки відносно верхньої і нижньої точки живлення.
12. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як драйвер випромінювача (6) використовують операційний підсилювач.

13. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що пристрій сполучення (4) з обчислювальними і комунікаційними системами (12) виконують з можливістю передачі даних і команд пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (13) і з можливістю перевірки стану пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (13).
- 5 14. Спосіб за п. 13, який **відрізняється** тим, що пристрій сполучення (4) з обчислювальними і комунікаційними системами (12) виконують з можливістю підтримання стандартних методів передачі даних, таких як наприклад Bluetooth, UART, RS232, USB та інших.
15. Спосіб за п. 13, який **відрізняється** тим, що пристрій сполучення (4) виконують у вигляді кнопок або перемикачів режимів.
- 10 16. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що плоске осердя (18) індуктивної котушки випромінювача (2) виконують із магнітно-нейтрального матеріалу.
17. Спосіб за п. 16, який **відрізняється** тим, що плоске осердя (18) індуктивної котушки випромінювача (2) виконують довгастої форми прямокутного поперечною перерізу.
- 15 18. Спосіб за п. 16, який **відрізняється** тим, що плоске осердя (18) індуктивної котушки випромінювача (2) виконують довгастої форми прямокутного поперечною перерізу із заокругленими краями.
19. Спосіб за п. 16, який **відрізняється** тим, що плоске осердя (18) індуктивної котушки випромінювача (2) виконують довгастим і прямокутної форми з поперечним перерізом у вигляді ламаних граней.
- 20 20. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що обмотку індуктивної котушки випромінювача (2) виконують із струмопровідних матеріалів з ізоляцією кожного витка від сусідніх витків.
21. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) виконують у вигляді накладки на обчислювальний пристрій (12).
22. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) виконують у вигляді захисного чохла на обчислювальний пристрій (12).
- 25 23. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) виконують у вигляді брелока (12).
24. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) виконують у вигляді браслета (12).
- 30 25. Спосіб за п. 1, яким **відрізняється** тим, що пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) виконують у вигляді модуля, вбудованого в обчислювальний пристрій (12).
26. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що індуктивну котушку випромінювача (2) виконують з добротністю, що знаходиться в межах від 0,0001 до 200 $\mu\text{H}/\Omega\text{m}$.
27. Спосіб за п. 26, який **відрізняється** тим, що індуктивну котушку випромінювача (2) виконують з неврегульованим укладанням витків.
- 35 28. Спосіб за п. 26, який **відрізняється** тим, що індуктивну котушку випромінювача (2) виконують з упорядкованим укладанням витків.
29. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що збільшують відстань передачі цифрового сигналу, використовуючи поляризацію випромінювання магнітного поля.
- 40 30. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що передають по захищеному каналу цифрову інформацію програмному забезпеченню, встановленому на обчислювальній системі (12).
31. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що генерують сигнал, що передається, з пристрою передачі цифрових даних індуктивним методом (13) шляхом перемикання полярності живлення індуктивної котушки випромінювача (2).
- 45 32. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що пристрій передачі цифрових даних індуктивним методом (13) виконують з можливістю використання ефекту поляризації.

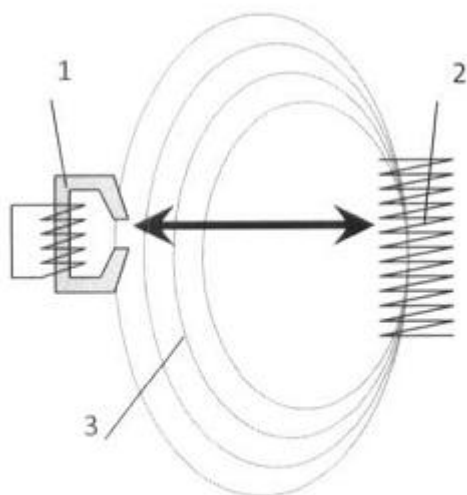


Fig. 1

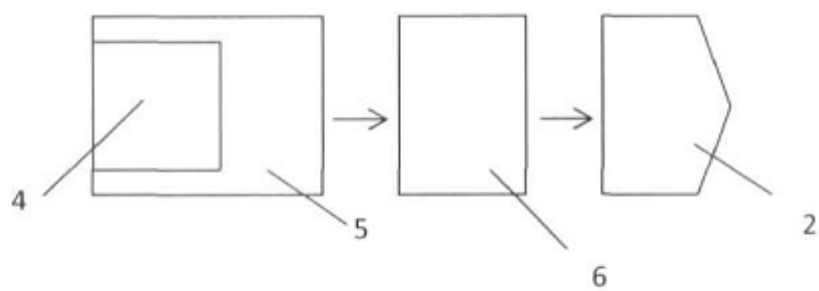


Fig. 2

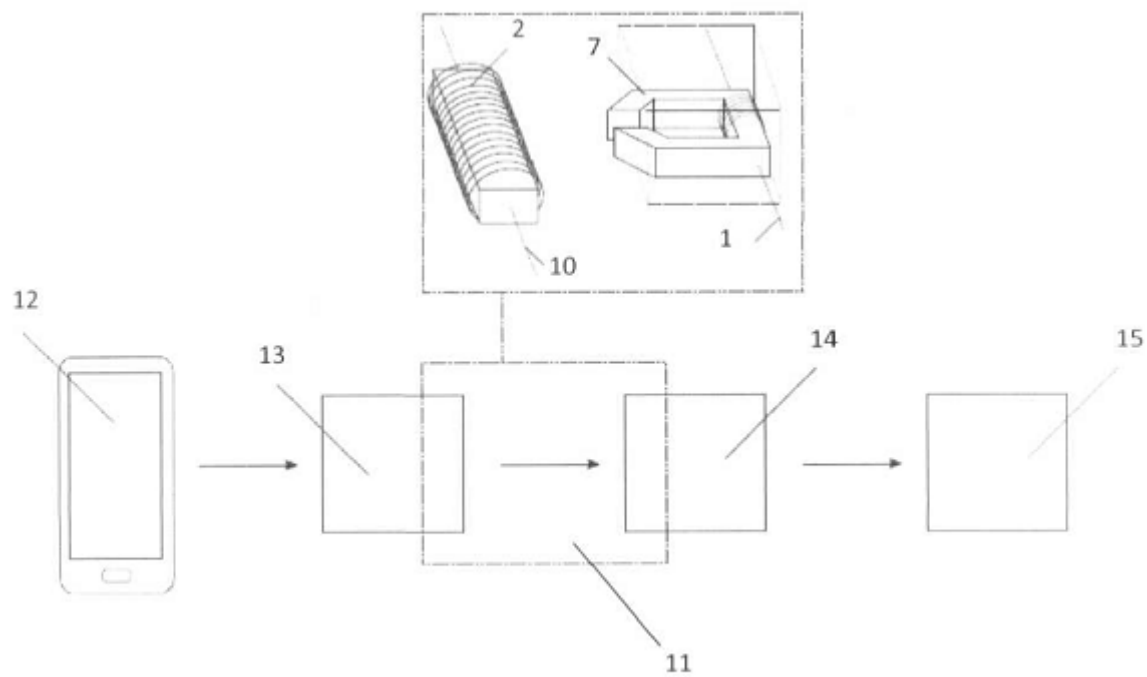


Fig. 3

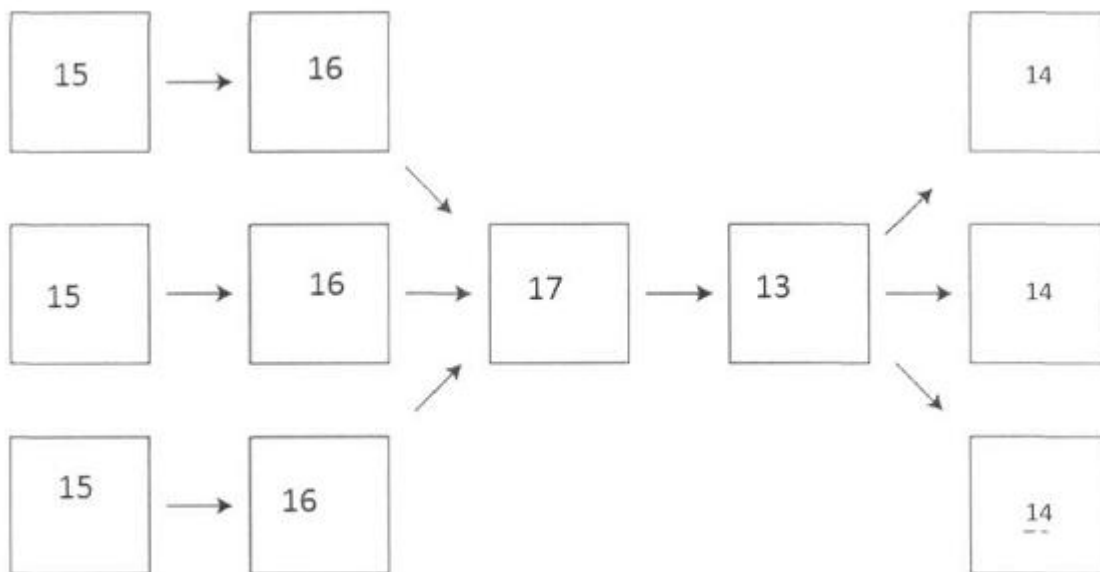


Fig. 4

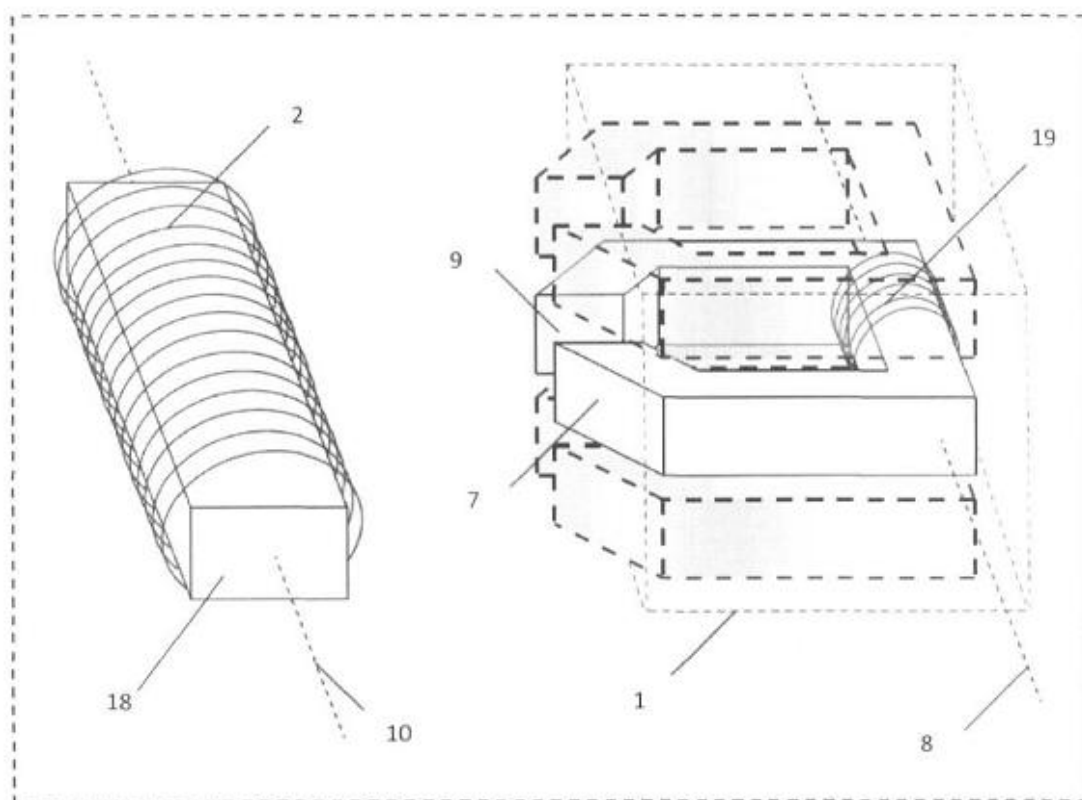


Fig. 5

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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