

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **239606**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **428691**

(51) Int.Cl.
B41M 3/14 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **28.01.2019**

(54) **Sposób generowania dokumentu z zabezpieczeniem oraz zabezpieczony dokument**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
10.08.2020 BUP 17/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
20.12.2021 WUP 38/21

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA WARSZAWSKA,
Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MAREK SUTKOWSKI, Warszawa, PL
STANISLOVAS ZACHAROVAS, Wilno, LT**

(74) Pełnomocnik:

rzec. pat. Oliwia Czarnocka

PL 239606 B1

Opis wynalazku

Dziedzina

Przedmiotem wynalazku jest sposób zabezpieczania dokumentu oraz zabezpieczony dokument. Wynalazek dotyczy zabezpieczeń holograficznych.

Stan techniki

Zabezpieczony dokument zawiera zabezpieczenie oraz właściwą treść naniesione tak by utrudnić lub uniemożliwić nieuprawnione powielanie. W stanie techniki znane są różne sposoby zabezpieczania z zastosowaniem trudnych do powielenia substancji lub drukowanie trudnymi do odtworzenia technikami. Jedną z takich technik jest druk holograficzny. Zabezpieczane dokumenty mogą też zawierać dodatkowe oznaczenia identyfikacyjne.

Współcześnie większość hologramów jest wykonywana za pomocą metod cyfrowych. Cała powierzchnia hologramu jest rejestrowana krok po kroku przez rejestrowanie elementarnych mikro-ramek holograficznych, czasami nazywanych również hogels [Graham Saxby, Stanislovas Zacharovas, "Practical holography, 4th ed.", CRC Press, ISBN 9781482251579, 2015, str. 436–447]. Cały holograficzny obraz jest utworzony przez określony zestaw wspomnianych hogeli. Zabezpieczanie hologramów przed nieautoryzowanym kopiowaniem odbywa się różnymi, zwykle nie ujawnionymi publicznie, metodami [https://www.secureidnews.com/news-item/holograms-continue-to-innovate-protect-id-documents/ dostępne na 2019.01.13] Skuteczność tych metod jest bardzo wysoka, ale zwykle te metody wykorzystują dodatkowe warstwy materiału pokrywające hologram bezpieczeństwa. Ponadto niektórzy producenci hologramów zaznaczają swoje hologramy mikrotekstami widocznymi przy pomocy mikroskopów o dużym powiększeniu. Jedną z takich metod oznaczania hologramów została opisana w litewskim patencie LT5964. Patent ten ujawnia sposób, w jaki światłoczuły materiał holograficzny, jest naświetlany przez dwie wiązki światła koherentnego: modulowaną wiązkę obiektową i niemodulowaną referencyjną. Wiązka obiektowa jest zmodulowana przez modulator przestrzenny (SLM – Spatial Light Modulator), dzięki czemu przenosi ona fragment informacji o rejestrowanym obiekcie. Obie wiązki tworzą na nośniku (materiale holograficznym) obraz utajony pojedynczego hogela sekwencyjnie. Tak utworzony i następnie odpowiednio obrobiony hologram nadaje się do oglądania w świetle białym. Zgodnie z założeniami w/w patentu, w każdym hogelu możliwe jest zapisanie mikroznaku poprzez odpowiednią modulację wiązki obiektowej lub referencyjnej.

Wspomniane powyżej metody zabezpieczania hologramów charakteryzują się wysoką skutecznością, jednak w przypadku metod nanoszenia warstw koszt wytworzenia takich nośników jest stosunkowo kłopotliwy, szczególnie przy małych i jednostkowych nakładach, oraz wymaga kolejnego procesu produkcyjnego. Z kolei metoda dołączania w hogelach mikroznaku umożliwia łatwiejszą produkcję jednostkową hologramów, ale wymaga wykorzystania w procesie produkcyjnym hologramu naświetlarki o określonych możliwościach technologicznych.

Istota

Celem wynalazku jest zapewnienie skutecznego sposobu holograficznego zabezpieczania dokumentów.

Sposób generowania dokumentu z zabezpieczeniem holograficznym w którym na nośnik nanosi się dokument oraz zabezpieczenie za pomocą drukarki holograficznej, zgodnie z wynalazkiem cechuje się tym, że dokument i przynajmniej część zabezpieczenia nanosi się z wykorzystaniem wiązek referencyjnych drukarki holograficznej o różnych parametrach, przy czym parametry wiązek koduje się w przynajmniej jednym mikroznaku o predefiniowanym położeniu. Dzięki temu upoważniona osoba znająca predefiniowaną lokalizację znaku może zdekodować parametry wiązek, oświetlić dokument właściwym światłem i wyświetlić zarówno dokument jak i zabezpieczenie. Próby kopiowania tak zabezpieczonego dokumentu się nie powiodą z uwagi na ogromną przestrzeń możliwych wiązek referencyjnych. Odnalezienie mikropunktu na dużym dokumencie jest bardzo złożonym i czasochłonnym zadaniem.

Korzystnie wiązki referencyjne stosowane przy nanoszeniu zabezpieczenia oraz dokumentu różnią się parametrem wybranym z grupy obejmującej kąt nachylenia, długość fali oraz intensywność. Takie parametry łatwo i wygodnie się zmienia i można je zakodować na niewielkiej powierzchni.

Korzystnie wiązki referencyjne stosowane przy nanoszeniu zabezpieczenia oraz dokumentu różnią się kształtem czoła fali. Dobór właściwego kształtu czoła fali bez znajomości prawidłowych parametrów jest praktycznie niemożliwy.

Mikroznak korzystnie mieści się w jednym holopikselu i ma powierzchnię mieszczącą się w zakresie od 5 do 50 μm^2 . Takie rozmiary zapewniają, że na typowych dokumentach mikroznak jest praktycznie niewidoczny gołym okiem i bardzo trudny do odnalezienia bez wiedzy a priori o jego położeniu.

Korzystnie informacje o parametrach różniących wiązki referencyjne zastosowane w drukowaniu dokumentu i zabezpieczenia koduje się w więcej niż jednym mikropunkcie znajdującym się w więcej niż jednej lokalizacji na zabezpieczonym dokumencie, w ten sposób dodatkowo komplikuje się proces wyszukiwania.

Zabezpieczony dokument zawierający nośnik z nadrukowanym holograficznie dokumentem oraz zabezpieczeniem zgodnie z wynalazkiem cechuje się tym, że zawiera przynajmniej jeden mikroznak o ustalonym położeniu wskazujący parametry wiązek referencyjnych.

Korzystnie mikroznak mieści się w jednym holopikselu i ma powierzchnię mieszczącą się w zakresie od 5 do 50 μm^2 .

Zabezpieczony dokument korzystnie zawiera przynajmniej dwa mikroznaki w dwóch różnych ustalonych lokalizacjach.

Opis figur

Przedmiot wynalazku został ukazany w przykładach wykonania na rysunku, na którym Fig. 1a-c przedstawia przykładowe oznaczenia zabezpieczające, natomiast Fig. 2a-c przedstawia przykładowe zniekształcenia pojawiające się przy kopiowaniu ich bez znajomości parametrów dodatkowej wiązki referencyjnej.

Opis przykładów wykonania

W najprostszym wariantcie wykonania wynalazku w tle drukowanego dokumentu umieszcza się zabezpieczenie. Zabezpieczenie to może stanowić dodatkowe oznaczenie identyfikacyjne dokumentu ukazane na Fig. 1a, kod kreskowy ukazany na Fig. 1b lub inne oznaczenie graficzne np. geometryczne oznaczenie ukazane na Fig. 1c.

Oznaczenie identyfikacyjne może być zintegrowane z zabezpieczeniem przed powielaniem w całości lub w części ewentualnie funkcjonować niezależnie.

Zabezpieczony dokument wykonuje się za pomocą drukarki holograficznej z wieloma wiązkami referencyjnymi. Treść dokumentu drukuje się z wykorzystaniem pierwszej wiązki referencyjnej o pierwszym kącie nachylenia $H_{\text{ref-0}}$ zaś oznaczenie drukuje się za pomocą kolejnej wiązki referencyjnej o drugim kącie nachylenia $H_{\text{ref-1}}$ lub $H_{\text{ref-2}}$ lub dalszej, jak pokazano na Fig. 3.

Możliwe jest również zastosowanie większej liczby wiązek.

W mikroznaku wykonanym techniką ujawnioną w litewskim dokumencie patentowym nr LT5964 (B) z 25 września 2013, koduje się numery wiązek referencyjnych a znak umieszcza się na dokumencie w ustalonym położeniu. Znak mieści się w jednym holopikselu i jest widoczny pod mikroskopem. Hologram cyfrowy składający się z tysięcy holopikseli będzie w sposób naturalny zabezpieczał tę informację przed nieuprawnionym dostępem – odszukanie mikroznaku bez znajomości jego pozycji jest bardzo żmudną czynnością.

Alternatywnie można zastosować drukarkę holograficzną o zmiennym kącie nachylenia wiązki referencyjnej lub drukarkę holograficzną pozwalającą na innego rodzaju zmiany wiązki referencyjnej. W zasadzie wiązki referencyjne stosowane w drukarce mogą różnić się w dowolny sposób pod warunkiem, że zostanie zachowana możliwość odtworzenia tej samej wiązki. Może to być nie tylko różnica kąta padania, ale również różnica kształtu czoła wiązki, różnica długości fali, różnica intensywności lub dowolna kombinacja tych różnic.

Zabezpieczenie może stanowić tylko część oznaczenia. Oznaczenie stanowi wówczas dwuelementowy obiekt. Co najmniej jeden z elementów tego obiektu drukuje się zastosowaniem wiązki referencyjnej o innej konfiguracji, niż reszta hologramu stanowi on zabezpieczenie. W przypadku wykonania takiego elementu na hologramie, podczas oglądania hologramu przy prawidłowym oświetleniu, elementy oznaczenia naniesione z wykorzystaniem zmiennej wiązki referencyjnej będą widziane jako różniące się kolorem i/lub – w zależności od dobranej konfiguracji wiązek referencyjnych – intensywnością od reszty znaku. Prawidłowe odtworzenie całości zabezpieczonego dokumentu może nastąpić jedynie przy znajomości poprawnej konfiguracji obu wiązek referencyjnych.

W bardziej złożonych wariantach realizacji wynalazku można stosować bardziej złożone wieloelementowe oznaczenia zapisując różne elementy przy zastosowaniu większej liczby wiązek o różnych konfiguracjach. Sparametryzowane konfiguracje wiązki lub wiązek można zakodować w więcej niż jednym mikroznaku znajdującym się w więcej niż jednym położeniu. To czynny proces kontrolowania

autentyczności dokumentu i/lub odtwarzania bardziej żmudnym ale nieproporcjonalnie bardziej utrudnia nieuprawnione kopiowanie.

Mikroznak korzystnie mieści się w jednym holopikselu i ma rozmiary mieszczące się w zakresie od kilku do kilkudziesięciu μm^2 . Ze względów praktycznych wygodny jest zakres 5–50 μm^2 .

Dopuszczalne jest zapisanie mikroznaku o większych rozmiarach, jednak wtedy jego znalezienie bez uprzedniej znajomości pozycji wśród holopikseli będzie znacznie łatwiejsze. Z kolei zapis znaku o mniejszych rozmiarach utrudni możliwość jego odnalezienia. Jednak nadmierna redukcja rozmiaru mikroznaku powinna być ograniczona względami zarówno technologicznymi jak praktycznymi – im mniejszy znak, tym mniej informacji można w nim zawrzeć.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób generowania dokumentu z zabezpieczeniem holograficznym w którym na nośnik nanosi się dokument oraz zabezpieczenie za pomocą drukarki holograficznej, **znamienny tym**, że dokument i przynajmniej część zabezpieczenia nanosi się z wykorzystaniem wiązek referencyjnych drukarki holograficznej o różnych parametrach, przy czym parametry wiązek koduje się w przynajmniej jednym mikroznaku o predefiniowanym położeniu.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wiązki referencyjne stosowane przy nanoszeniu zabezpieczenia oraz dokumentu różnią się parametrem wybranym z grupy obejmującej kąt nachylenia, długość fali oraz intensywność.
3. Sposób według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że wiązki referencyjne stosowane przy nanoszeniu zabezpieczenia oraz dokumentu różnią się kształtem czoła fali.
4. Sposób według zastrz. 1 albo 2 albo 3, **znamienny tym**, że mikroznak wykonuje się tak, że mieści się on w jednym holopikselu i ma powierzchnię mieszczącą się w zakresie od 5 do 50 μm^2 .
5. Sposób według dowolnego z zastrz. od 1 do 4, **znamienny tym**, że informacje o parametrach różniących wiązki referencyjne zastosowane w drukowaniu dokumentu i zabezpieczenia koduje się w więcej niż jednym mikropunkcie znajdującym się w więcej niż jednej lokalizacji na zabezpieczonym dokumencie.
6. Zabezpieczony dokument zawierający nośnik z nadrukowanym holograficznie dokumentem oraz zabezpieczeniem, **znamienny tym**, że zawiera przynajmniej jeden mikroznak o ustalonym położeniu wskazujący parametry wiązek referencyjnych dokumentu i zabezpieczenia.
7. Zabezpieczony dokument według zastrz. 6, **znamienny tym**, że mikroznak mieści się w jednym holopikselu i ma powierzchnię mieszczącą się w zakresie od 5 do 50 μm^2 .
8. Zabezpieczony dokument według zastrz. 6 albo 7, **znamienny tym**, że zawiera przynajmniej dwa mikroznaki w dwóch różnych ustalonych lokalizacjach.

Rysunki

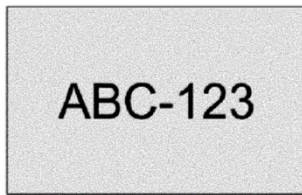


Fig. 1a



Fig. 1b

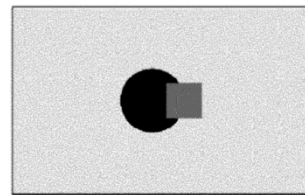


Fig. 1c

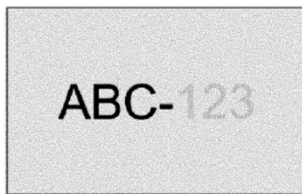


Fig. 2a

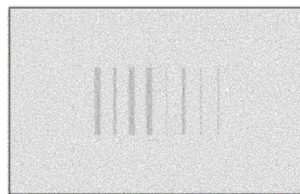


Fig. 2b

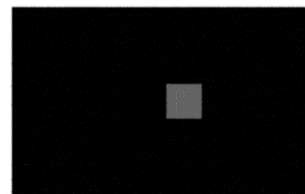


Fig. 2c

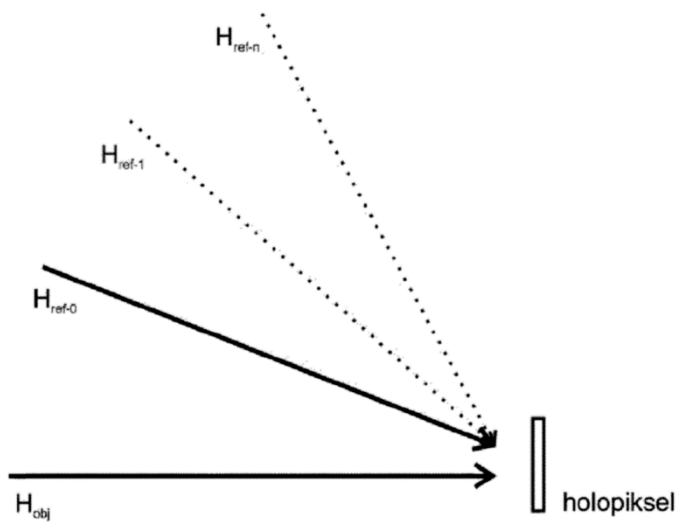


Fig. 3