

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **233721**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **422300**

(22) Data zgłoszenia: **21.07.2017**

(51) Int.Cl.

B42D 25/378 (2014.01)

B42D 25/41 (2014.01)

B42D 25/20 (2014.01)

D21H 21/48 (2006.01)

(54) **Element zabezpieczający dokument, dokument wartościowy zawierający element zabezpieczający oraz sposób wytwarzania dokumentu wartościowego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

28.01.2019 BUP 03/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

29.11.2019 WUP 11/19

(73) Uprawniony z patentu:

**POLSKA WYTWÓRNIA PAPIERÓW
WARTOŚCIOWYCH SPÓŁKA AKCYJNA,
Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**PAWEŁ WÓJCIK, Warszawa, PL
JOANNA GURTOWSKA, Warszawa, PL
AGATA WOJCIECHOWSKA, Warszawa, PL
ARIEL BIERNACKI, Warszawa, PL
EWA LESZCZYŃSKA-AMBROZIEWICZ,
Wołomin, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Anna Górka

PL 233721 B1

Opis wynalazku

Dziedzina wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest element zabezpieczający dokument z obrazem niewidocznym w świetle widzialnym, a widocznym w podczerwieni, a także dokument wartościowy, taki jak banknot, certyfikat, wiza, paszport, dowód osobisty lub inne, zawierający element zabezpieczający. Ponadto przedmiotem wynalazku jest także sposób wytwarzania takiego dokumentu wartościowego.

Tło wynalazku

Dokumenty wartościowe mogą zawierać różne zabezpieczenia, takie jak znak wodny, mikrodruk, nadruk wypukły, etc. Jednak wciąż wprowadzone są nowe typy zabezpieczeń, które umożliwiają lepszą ich ochronę przed fałszerstwem.

Na przykład w amerykańskim zgłoszeniu patentowym nr US2008088859A został opisany wynalazek dotyczący dokumentu wartościowego, szczególnie banknotu, który posiada znak indywidualizacji – w szczególności stanowiący numer – tworzony na dokumencie bezdotykowo z użyciem lasera. Znak identyfikacji może być tworzony na obydwu stronach dokumentu wartościowego przy zastosowaniu odpowiednio kierowanych wiązek laserowych umieszczonych po jednej stronie dokumentu.

W kanadyjskim zgłoszeniu patentowym nr CA2645578A przedstawiony został sposób wytwarzania nośnika danych w postaci np. banknotu, który zawiera identyfikator w postaci wzorów, liter, cyfr lub obrazu. Identyfikator – w rozwiązaniu będącym przedmiotem wynalazku – jest rozpoznawany wzrokowo lub przy pomocy odpowiednich urządzeń służących do wykrywania zabezpieczeń. Do naniesienia identyfikatora na dokument używane są krótkie impulsy laserowe, które modyfikują substancję wrażliwą na wiązkę lasera przy określonej długości fali.

Celem wynalazku było opracowanie alternatywnych do obecnych w stanie techniki metod zabezpieczania dokumentów, które zapewnią wyższy poziom zabezpieczenia dokumentów, utrudniając dokonywanie fałszerstw. Wynalazek umożliwi bowiem nanoszenie niewidocznych gołym okiem obrazów, a także powtórzonych danych personalizowanych, numeracji lub znaczników czasowych.

Istota wynalazku

Istotą wynalazku jest element zabezpieczający dokument zawierający obraz niewidoczny w świetle widzialnym, a widoczny w podczerwieni w zakresie 700–1000 nm, charakteryzujący się tym, że obejmuje warstwę papieru podatnego na grawerowanie laserowe pokrytego warstwą farby transparentnej w promieniowaniu podczerwonym, przy czym warstwa papieru zawiera grawer wytworzony przy użyciu impulsu wiązki laserowej wykonany po pokryciu warstwy papieru warstwą farby.

Wynalazek obejmuje także dokument wartościowy zawierający element zabezpieczający, zwłaszcza dokument stanowiący banknot, certyfikat, wizę, paszport lub dowód osobisty, charakteryzujący się tym, że zawiera opisany powyżej w istocie wynalazku element zabezpieczający dokument zawierający obraz niewidoczny w świetle widzialnym, a widoczny w podczerwieni.

Dodatkowo rozwiązanie według wynalazku dotyczy także sposobu wytwarzania dokumentu wartościowego zawierającego obraz niewidoczny w świetle widzialnym, a widoczny w podczerwieni, charakteryzujący się tym, że warstwę papieru podatnego na grawerowanie laserowe pokrywa się warstwą farby, przy czym farba ta jest transparentna w podczerwieni, a następnie warstwę papieru podatnego na grawerowanie poddaje się działaniu impulsu wiązki laserowej o długości fali 1064 nm w miejscu naniesienia farby, w taki sposób, aby warstwa farby pozostała nienaruszona.

Korzystnie, gdy warstwę papieru podatnego na grawerowanie laserowe pokrywa się warstwą farby w procesie drukowania.

Równie korzystnie, gdy kolorystyka i/lub grubość farby, którą pokrywa się papier podatny na grawerowanie, zapewnia odpowiednie krycie elementów znakowanych, tzn. takie, że element wygrawerowany nie jest widoczny w świetle dziennym.

Korzystnie, gdy farbę, którą pokrywa się papier podatny na grawerowanie, stanowi farba wybrana spośród następujących: stalorytnicza, offsetowa, sitodrukowa lub fleksograficzna, a szczególnie korzystnie, gdy grubość warstwy dla farby stalorytnicznej wynosi od 40 μm do 60 μm , a dla farby sitodrukowej wynosi od 15 μm do 20 μm , natomiast dla farby fleksograficznej wynosi od 5 μm do 30 μm , a dla farby offsetowej co najmniej dwie z cząstkowych gęstości optycznych mierzonych dla barw cyan, magenta, żółty wynoszą co najmniej 0,8, lub cząstkowa gęstość optyczna mierzona dla barwy czarnej wynosi co najmniej 0,7.

Korzystnie, gdy w sposobie według wynalazku źródłem wiązki laserowej jest laser neodymowy Nd:YAG.

Równie korzystnie, gdy moc impulsu wiązki laserowej zawiera się w przedziale od $1,1 \cdot 10^{14}$ do $1,8 \cdot 10^{14}$ W/m², szybkość wiązki zawiera się w przedziale od 30 do 1000 mm/s oraz częstotliwość impulsu zawiera się w przedziale od 700 do 15 000 Hz.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładach realizacji nie ograniczających jego zakresu oraz na rysunku, na którym:

fig. 1 ilustruje przekrój poprzeczny dokumentu będącego przedmiotem wynalazku,

fig. 2 ilustruje obraz widoczny w świetle widzialnym,

fig. 3 a-c ilustrują obrazy widoczne w podczerwieni przy długości fali większej niż 700 nm na różnego typu dokumentach wartościowych.

P r z y k ł a d y wykonania

W przykładzie wykonania, dokument wartościowy 10, którego przekrój poprzeczny ilustruje fig. 1, zawiera warstwę podstawową papieru 11 wykonaną z bawełny, celulozy oraz semi-celulozy. Warstwa ta jest podatna na grawerowanie przy użyciu wiązki lasera Nd:YAG długości fali 1064 nm.

Papier podatny na grawerowanie z przykładu wykonania zawiera papierową warstwę podłożową, która pokryta jest warstwą powłokową. Papierowa warstwa podłożowa zawiera pigment laserowy z dwutlenku cyny domieszkowanego tlenkiem antymonu i biel tytanową. Natomiast warstwa powłokowa zawiera pigment laserowy z dwutlenku cyny domieszkowanego tlenkiem antymonu. Wykorzystywano zarówno papier, w którym papierową warstwę podłożową pokryto warstwą powłokową tylko z jednej strony, jak również papier, w którym papierowa warstwa podłożowa była pokryta warstwą powłokową z obydwu stron.

W stosowanym papierze pigment laserowy z dwutlenku cyny domieszkowanego tlenkiem antymonu zawierał od 95% do 99% wagowo dwutlenku cyny (SnO₂) i od 1% do 5% wagowo tlenku antymonu (Sb₂O₃). Pigment taki pozwala na uzyskanie szczególnie czytelnych wyraźnych grawerowanych laserowo oznaczeń. Stosowana biel tytanowa była rutyłową formą dwutlenku tytanu (TiO₂). Z kolei papierowa warstwa podłożowa zawierała konwencjonalne włókna i dodatki.

Warstwa podłożowa papieru zawiera od 2,5–10%, korzystnie 5% wagowo pigmentu laserowego z dwutlenku cyny domieszkowanego tlenkiem antymonu oraz od 2,5% do 10%, korzystnie 3,5% wagowo bieli tytanowej. Warstwa powłokowa zawiera od 0,5–3%, korzystnie 2% wagowo pigmentu laserowego z dwutlenku cyny domieszkowanego tlenkiem antymonu.

Na warstwę podstawową papieru 11 nanosi się szatę graficzną za pomocą typowych technik drukarskich, takich jak m.in. offsetowa, sitodrukowa, stalorytnicza, czy fleksograficzna. W przykładzie wykonania na wybranym fragmencie warstwy podstawowej 11 dokumentu wartościowego 10 naniesiono dodatkową warstwę farby 12 stanowiącą wzór wykonany farbą transparentną w podczerwieni, przy czym można użyć różnych farb wykorzystywanych w podanych wyżej technikach drukarskich. Przetestowano różne grubości farb w zależności od ww. technik, a wyniki przedstawiono w tabeli 1.

T a b e l a 1

Rodzaj farby	Min. grubość warstwy farby [μm]	Max. grubość warstwy farby [μm]	Optymalne grubość warstwy farby [μm]
Farba stalorytnicza	10	60	40-60
Farba sitodrukowa	10	40	15-20
Farba fleksograficzna	5	30	5-30
Farba offsetowa	co najmniej dwie z cząstkowych gęstości optycznych mierzonych dla barw cyan, magenta, żółty wynoszą co najmniej 0,8, lub cząstkowa gęstość optyczna mierzona dla barwy czarnej wynosi co najmniej 0,7		

Po nadrukowaniu dodatkowej warstwy 12 na warstwę podstawową papieru 11, dokument wartościowy 10 poddano procesowi grawerowania laserowego przy użyciu lasera neodymowego Nd:YAG o długości fali 1064 nm, który tworzy obraz 13 w sepii lub w odcieniach szarości. Grawerowanie przy użyciu wiązki lasera odbywało się w ten sposób, że grawerowany obraz 13 powstawał pod dodatkową warstwą 12 farby transparentnej w podczerwieni. Dodatkowa warstwa 12 farby nie została naruszona wiązką laserową.

Obraz 13 uzyskany w ten sposób był widoczny w podczerwieni przy długości fali powyżej 700 nm, natomiast w świetle widzialnym obraz był niewidoczny.

W przykładzie wykonania do naniesienia dodatkowej warstwy 12 stosowano farby stalorytnicze, off-setowe, sitodrukowe lub fleksograficzne transparentne w podczerwieni o kolorystyce i/lub grubości zapewniającej odpowiednie krycie elementów znakowanych wiązką laserową. Dzięki zastosowaniu kryjących kolorów i/lub odpowiedniej grubości farby 12 grawerowany obraz 13 jest niewidoczny w świetle VIS (fig. 2).

W świetle widzialnym na dokumencie wartościowym 10 uzyskanym sposobem według wynalazku widoczny jest obraz stanowiący dodatkową warstwę 12 nadrukowaną farbą, natomiast wygrawerowany obraz 13 pozostaje ukryty. Gdy dokument wartościowy 10 umiesci się w podczerwieni przy długości fali powyżej 700 nm, wtenczas tylko wygrawerowany obraz 13, który absorbuje podczerwień, jest widoczny.

Możliwe jest zastosowanie sposobu będącego przedmiotem wynalazku do nanoszenia ukrytych obrazów na różnego rodzaju dokumenty wartościowe. Ukryte obrazy mogą stanowić np. dane alfanumeryczne lub znaczniki czasowe, grafikę pikselową typu bit map oraz grafikę wektorową.

Przykładowe zastosowanie sposobu według wynalazku pokazano na fig. 3a, gdzie dokument wartościowy 10 stanowi banknot, a ukryty obraz 13 – widoczny w podczerwieni, wykonany techniką grawerowania laserowego – zawiera numer banknotu. Numer ten może stanowić powtórzenie tradycyjnej numeracji banknotu wykonywanej np. techniką typograficzną. Z kolei na fig. 3b pokazano dokument wartościowy stanowiący spersonalizowany zabezpieczony dokument (np. dowód osobisty, wiza lub certyfikat), gdzie ukryty obraz 13, widoczny w podczerwieni, zawiera fotografię. Nanosząc powtórzoną fotografię posiadacza dokumentu techniką inną niż w przypadku zdjęcia głównego widocznego w świetle dziennym, zwiększa się poziom zabezpieczenia personalizacji. Z kolei na fig. 3c pokazano przykładowo dokument wartościowy 10 w postaci paszportu, gdzie techniką grawerowania laserowego naniesiono specjalny kod (np. znacznik czasowy).

Zastrzeżenia patentowe

1. Element zabezpieczający dokument zawierający obraz niewidoczny w świetle widzialnym, a widoczny w podczerwieni w zakresie 700–1000 nm, **znamienny tym**, że obejmuje warstwę papieru (11) podatnego na grawerowanie laserowe pokrytego warstwą farby (12) transparentnej w promieniowaniu podczerwonym, przy czym warstwa papieru (11) zawiera grawer wytworzony przy użyciu impulsu wiązki laserowej wykonany po pokryciu warstwy papieru (11) warstwą farby (12).
2. Dokument wartościowy zawierający element zabezpieczający, zwłaszcza dokument stanowiący banknot, certyfikat, wizę, paszport lub dowód osobisty, **znamienny tym**, że zawiera element zabezpieczający dokument zawierający obraz niewidoczny w świetle widzialnym, a widoczny w podczerwieni określony w zastrz. 1.
3. Sposób wytwarzania dokumentu wartościowego określonego w zastrz. 2, **znamienny tym**, że warstwę papieru (11) podatnego na grawerowanie laserowe pokrywa się warstwą farby (12), przy czym farba ta jest transparentna w podczerwieni, a następnie warstwę papieru (11) podatnego na grawerowanie poddaje się działaniu impulsu wiązki laserowej o długości fali 1064 nm w miejscu naniesienia farby w taki sposób, aby warstwa farby (12) pozostała nienaruszona.
4. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że warstwę papieru (11) podatnego na grawerowanie laserowe pokrywa się warstwą farby (12) w procesie drukowania.
5. Sposób według zastrz. od 3 do 4, **znamienny tym**, że kolorystyka i/lub grubość farby, którą pokrywa się papier (11) podatny na grawerowanie, zapewnia odpowiednie krycie elementów znakowanych.
6. Sposób według zastrz. od 3 do 5, **znamienny tym**, że farbę, którą pokrywa się papier (11) podatny na grawerowanie, stanowi farba wybrana spośród następujących: stalorytnicza, off-setowa, sitodrukowa lub fleksograficzna.
7. Sposób według zastrz. 6, **znamienny tym**, że grubość warstwy (12) dla farby stalorytniczej wynosi od 40 μm do 60 μm .
8. Sposób według zastrz. 6, **znamienny tym**, że grubość warstwy (12) dla farby sitodrukowej wynosi od 15 μm do 20 μm .
9. Sposób według zastrz. 6, **znamienny tym**, że grubość warstwy (12) dla farby fleksograficznej wynosi od 5 μm do 30 μm .

10. Sposób według zastrz. 6, **znamienny tym**, że w przypadku naniesionej warstwy (12) farby offsetowej co najmniej dwie z cząstkowych gęstości optycznych mierzonych dla barw cyan, magenta, żółty wynoszą co najmniej 0,8, lub cząstkowa gęstość optyczna mierzona dla barwy czarnej wynosi co najmniej 0,7.
11. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że źródłem wiązki laserowej jest laser neodymowy Nd:YAG.
12. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że moc impulsu wiązki laserowej zawiera się w przedziale od $1,1 \cdot 10^{14}$ do $1,8 \cdot 10^{14}$ W/m², szybkość wiązki zawiera się w przedziale od 30 do 1000 mm/s oraz częstotliwość impulsu zawiera się w przedziale od 700 do 15 000 Hz.

Rysunki

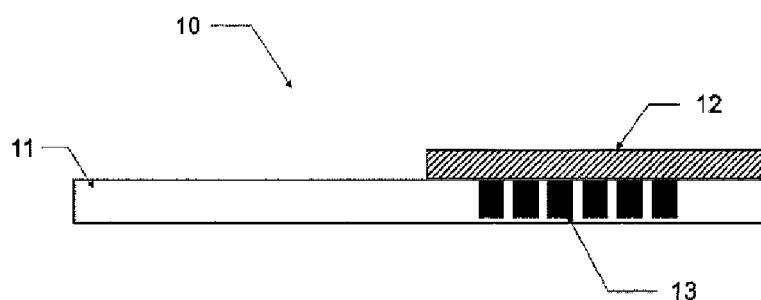


Fig. 1

Obraz w świetle widzialnym

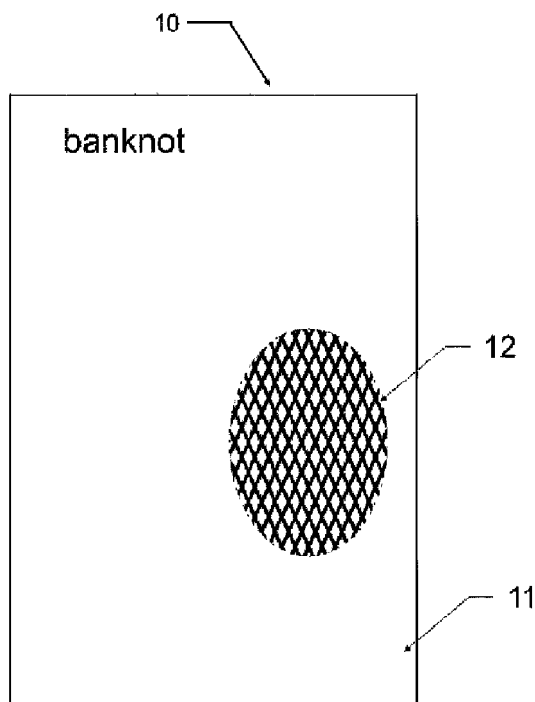


Fig. 2

Obraz w świetle IR 1000nm

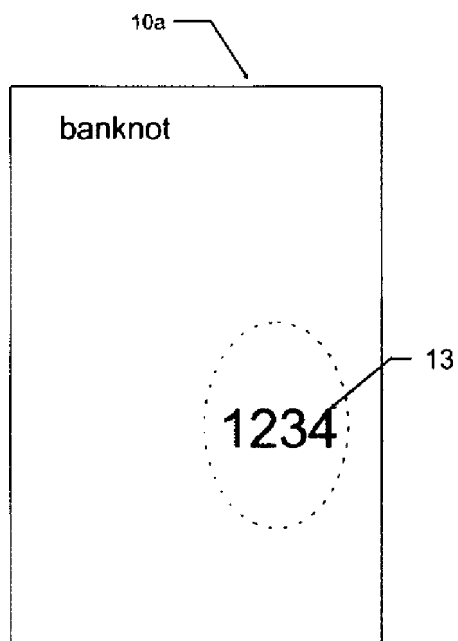


Fig. 3a

Obraz w świetle IR 1000nm

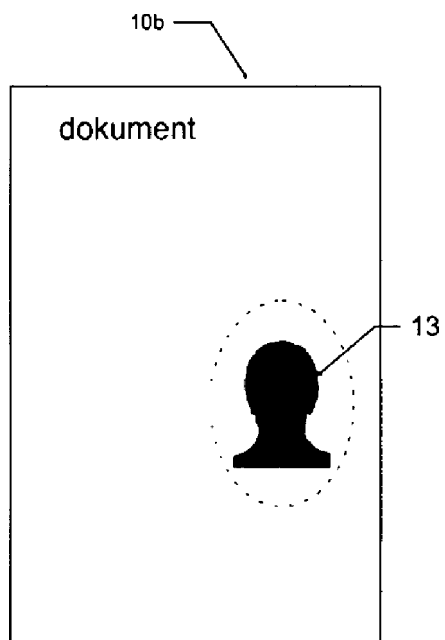


Fig. 3b

Obraz w świetle IR 1000nm

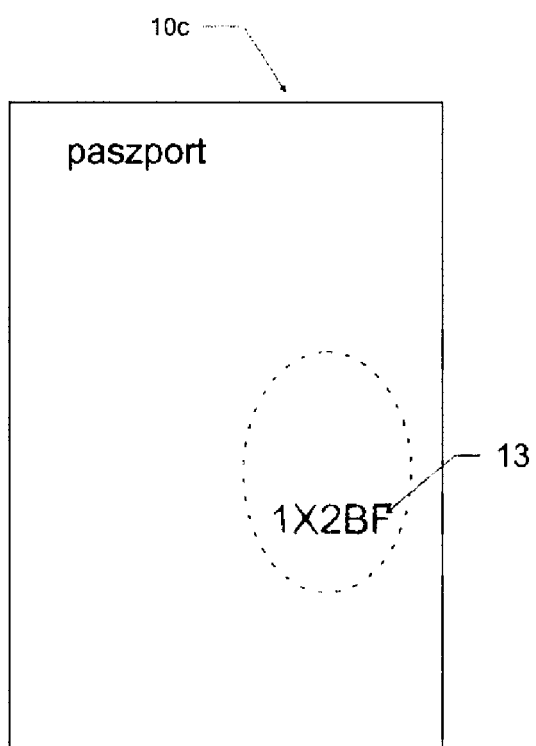


Fig. 3c

