RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **238139**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **424394**

(51) Int.Cl.
B41M 7/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **28.01.2018**

(54) **Sposób wykonywania trwałego nadruku struktur przestrzennych na płaskich powierzchniach**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
29.07.2019 BUP 16/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
12.07.2021 WUP 15/21

(73) Uprawniony z patentu:
MODERN FORMS SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Dobrzechów, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
MARCIN NAWROCKI, Strzyżów, PL
MICHAŁ KRACIK, Wieliczka, PL
BARBARA PILCH-PITERA, Rzeszów, PL
MARCIN BOSEK, Wysoka Strzyżowska, PL
TOMASZ MATŁOSZ, Strzyżów, PL
AGNIESZKA BIELASKA, Odrzykoń, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Patrycja Rosół

PL 238139 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wykonywania trwałego nadruku struktur przestrzennych, zgodnego z projektem graficznym oraz odpornego na działanie czynników zewnętrznych, na płaskich powierzchniach przedmiotów wykonanych ze stali, szkła, materiałów drewnianych i drewnopodobnych, płyt MDF, pleksi i innych.

W ostatnich latach obserwuje się na rynku zwiększenie popytu na materiały użytkowe i dekoracyjne o wysokim poziomie estetyki, które są oryginalne i wytrzymałe. Należą tu m.in. arkusze podłogowe, pokrycia ścian, czy też fronty meblowe, które są poddawane obróbce w celu wytworzenia na ich powierzchni tekstury imitującej naturalne materiały lub nałożenia grafiki według indywidualnego projektu.

Większość produktów w przemyśle pokryć powierzchniowych zwykle jest wytwarzana w produkcji masowej, według ustalonego szablonu, poprzez wytłaczanie, druk sitowy i inne techniki, a klient ma do wyboru ograniczoną ilość wzorów, które personalizuje dopiero poprzez prowadzone manualnie procesy wytwórcze. Każda dodatkowa operacja jest jednak czasochłonna i podwyższa koszt wyrobu.

Znane jest z opisu patentowego PL205115 B1 pokrycie powierzchniowe wykonywane przez mechaniczne wytłaczanie warstwy wycieranej, która leży na co najmniej jednej farbie drukarskiej zawierającej fotoinicjator, drukowanej w formie wzoru lub deseniu. Wytłoczona warstwa wycierana poddawana jest działaniu promieniowania ultrafioletowego, które powoduje utwardzenie wycieranej warstwy na powierzchniach rozmieszczonych na farbie drukarskiej. Następnie produkt jest stapiany, przez co mechaniczne wytłaczanie na polach powierzchni, które nie są rozmieszczone na farbie drukarskiej, rozluźnia się i następuje wygładzenie. Zgodnie z wariantem wynalazku stosuje się termoplastyczną warstwę wycieraną, która może być mechanicznie wytłaczana na polach powierzchni, które nie są rozmieszczone na farbie drukarskiej, z teksturą różną od aplikowanej przy pierwszym mechanicznym wytłaczaniu. Według innego wariantu stosuje się dwa różne obszary widma utwardzającego promieniowanie UV, tak że powłoka uretanowa może być stosowana jako wierzchnie pokrycie o selektywnie wytłaczanej powierzchni.

W zgłoszeniu EP1094951 A1 ujawniono sposób wytwarzania obrazów na podłożu, na które w obszarach według projektu graficznego najpierw nanosi się spoiwo, a następnie proszek metalu np. cyny, po czym wytłacza struktury generujące zmienne efekty optyczne w proszku metalu. Korzystnie spoiwo zawiera toner i jest nanoszone za pomocą druku fleksograficznego lub wklęsłego.

Znany jest ze zgłoszenia PL390314 A1 sposób uzyskiwania multisensorycznych powierzchni opakowań elastycznych polegający na tym, że w trakcie drukowania dowolną technologią, zwłaszcza rotograwiurą lub fleksografią, na zewnętrzną stronę podłoża nanoszona jest kompozycja lakieru opartego na żywicy winylowej i zawieszonej w nim dowolnej płynnej substancji zapachowej właściwej dla pakowanego produktu i/lub farby zmieniającej swą objętość pod wpływem wysokiej temperatury. Kompozycja lakieru i środków zapachowych nanoszona jest w miejscach odpowiadających wybranemu elementowi wzoru graficznego bądź w formie pełnego nakładu na całą powierzchnię zewnętrzną podłoża. W rozwiązaniu nanosi się na zewnętrzną powierzchnię warstwę, która zmienia swą objętość pod wpływem ciepła, a suszenie naniesionej warstwy prowadzone jest nadmuchem gorącego powietrza o temperaturze od 80 do 180°C, w czasie od 2 do 12 sekund. Gramatura naniesionej warstwy farby po jej wysuszeniu, winna wynieść najkorzystniej od 1,5 do 4,5 g/m^2, zaś w trakcie tej czynności następuje wybrzuszanie, na poszczególnych elementach zewnętrznej powierzchni w miejscach odpowiadających wybranemu elementowi wzoru graficznego lub na całej jej powierzchni, którą pokrywa grafika.

Do zdobienia i znakowania płaskich powierzchni, stosowane są ponadto nadruki w formie struktur przestrzennych, które są powszechnie wykorzystywane zwłaszcza do nanoszenia wypukłego tekstu w alfabecie Braille'a. Druk wypukły uzyskuje się zwykle poprzez termiczne utrwalenie substancji pęczniejącej dodawanej do farby w procesie druku.

Z opisu patentowego DE10196782 D2, znany sposób wytwarzania wypukłego druku na powierzchni, w którym najpierw w prasie drukarskiej drukowany jest obraz, a powierzchnię z naniesionym i jeszcze mokrym nadrukiem pokrywa się granulowanym materiałem pęczniejącym, który przylega do obszarów zadrukowanych, zaś pozostałość granulatu jest usuwana. Następnie powierzchnię poddaje się obróbce cieplnej w temperaturze z zakresu od 60 do 200°C, w wyniku czego granulowany materiał pęcznieje, tworząc strukturę wypukłą.

Z opisu patentowego PL209410 B1 znany jest także sposób wytwarzania za pomocą techniki drukarskiej druku wytłaczanego, złożonego z występów w materiale drukarskim naniesionym na podłoże papierowe, z tworzywa sztucznego lub metalu. Materiał drukarski stanowi wosk, lateks lub lakier termozgrzewalny, zaś sposób możliwy jest do wykonania jedną z następujących technik drukarskich: druk fleksograficzny z zastosowaniem promieniowania UV, sitodruk, druk wklęsły lub druk offsetowy. Materiał drukarski naniesiony na podłoże ogrzewa się strumieniem powietrza o temperaturze od 120°C do 190°C, a korzystnie od 160°do 180°C, powodującego zwiększenie rozmiarów naniesionych punktów, a następnie chłodzi.

Z publikacji zgłoszenia międzynarodowego WO9409078 A1 znana jest z kolei kompozytowa pasta drukarska do wytwarzania wypukłych znaków. Pasta zawiera żywicę utwardzaną promieniowaniem UV i wypełniacz umożliwiający wytworzenie pasty. Pastę nakłada się na podłoże ręcznie lub za pomocą sterowanego komputerowo aparatu dozującego i utwardza promieniowaniem UV.

Z opisu patentowego US5649480 A znany jest inny sposób nanoszenia wypukłych znaków na podłoże, z wykorzystaniem metody sitodruku i zastosowaniem atramentu o dużej lepkości, utwardzanego za pomocą promieni UV. Przeprowadzenie tego sposobu jest możliwe tylko za pomocą specjalnych maszyn drukujących, co nie tylko podnosi koszty, ale również, w połączeniu z koniecznością utwardzania, znacznie wydłuża proces drukowania. Z tego względu proces ten jest możliwy do przeprowadzenia tylko w wyspecjalizowanych drukarniach.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu wykonywania w krótkim czasie i bez konieczności stosowania specjalnych urządzeń, trwałego nadruku struktur przestrzennych na płaskich powierzchniach przedmiotów np. ze stali, szkła, materiałów drewnianych i drewnopodobnych, płyt MDF, pleksi, odpornego na działanie czynników zewnętrznych, zgodnego z indywidualnym projektem graficznym.

Istota sposobu wykonywania trwałego nadruku struktur przestrzennych na płaskich powierzchniach przedmiotów, w którym to sposobie na uprzednio przygotowaną, umytą i wysuszoną powierzchnię, w obszarach zgodnych z projektem graficznym nanosi się warstwy tuszu w postaci polimerów światłoutwardzalnych, tworzące elementy struktur przestrzennych, utwardza je promieniowaniem UV, po czym nanosi warstwę lakieru ochronnego, charakteryzuje się tym, że w obszarach powierzchni zgodnych z projektem graficznym nanosi się wielokrotnie, w sposób powtarzalny, warstwy tuszu czarnego lub czarnego zmieszanego z dodatkiem nabłyszczającym, przy czym każdą z warstw przed naniesieniem kolejnej, utwardza się promieniowaniem UV, a po uformowaniu zadanej struktury przestrzennej, kończy się proces nanoszenia dalszych warstw tuszu czarnego i pokrywa się utworzoną strukturę przestrzenną tuszem białym i następnie tuszami kolorowymi o barwach według projektu graficznego. Na powierzchnię z nadrukowaną strukturą przestrzenną nanosi się następnie warstwę lakieru ochronnego, którego 100 g zawiera: 60 – 75 g octanu butylu, 10 – 25 g akrylanu 2-fenoksyetylu, 2,5–10 g octanu 2-etoksy-1-metyloetylu, do 1 g butanonu, do 1 g metakrylanu metylu, do 1 g metakrylanu 2-hydroksyetylu, do 1 g ksylenu oraz do 1 g etylobenzenu, po czym tak polakierowaną powierzchnię suszy się w zamkniętej komorze przez 10–15 minut w temperaturze 40°C–50°C, a następnie utwardza promieniowaniem UV.

Korzystnie, przed rozpoczęciem nadruku, płaskie powierzchnie wykonane z metalu satynuje się, a następnie myje w myjce ciśnieniowej w temperaturze 45°C–55°C i suszy zimnym powietrzem.

Korzystnie, przed rozpoczęciem wykonywania nadruku, płaskie powierzchnie wykonane ze szkła szlifuje się i poleruje, a następnie myje w myjce ciśnieniowej w temperaturze 45°C–55°C i suszy zimnym powietrzem.

Korzystnie warstwy tuszu nanosi się w temperaturze 19–25°C, przy wilgotności powietrza 40–60%, stosując ciągły nawiew powietrza przepuszczonego uprzednio przez filtry wyłapujące zanieczyszczenia, które następnie przechodzi do strefy nanoszenia tuszu.

Korzystnie na powierzchnie przedmiotów nanosi się co najmniej 9 warstw tuszu czarnego lub czarnego zmieszanego z dodatkiem nabłyszczającym. Tak nadrukowana struktura jest już dobrze wyczuwalna poprzez dotyk: 9 warstw tuszu czarnego tworzy strukturę o wysokości 0,15 mm, a naniesienie 9 warstw tuszu czarnego zmieszanego z dodatkiem nabłyszczającym tworzy strukturę o wysokości 0,2 mm. Zrozumiałe jest przy tym, że w zależności od efektu wypukłości, jaki chce się uzyskać, zwiększa się ilość nanoszonych warstw.

Korzystnie nanosi się co najmniej 3 warstwy tuszu białego.

Ponadto lakier ochronny, korzystnie nanosi się natryskowo.

Sposób według wynalazku, umożliwia wykonanie trwałego nadruku struktur przestrzennych na płaskich powierzchniach przedmiotów, wykonanych ze stali, szkła, materiałów drewnianych i drewnopodobnych, płyt MDF, pleksi i innych, według dowolnego projektu graficznego.

Stosowane do uformowania trwałego nadruku struktury przestrzennej żywice, nakłada się warstwowo przy użyciu precyzyjnych głowic drukujących i utwardza promieniowaniem UV, co pozwala na osiągnięcie dużej dokładności i trwałości utworzonej struktury przestrzennej, a także uzyskanie różnorodnej kolorystyki.

Zastosowanie lakieru ochronnego o składzie według wynalazku nadaje pokrytym nim powierzchniom z nadrukiem struktury przestrzennej dużą wytrzymałość, odporność na uszkodzenia mechaniczne i chemiczne oraz nie powoduje zmiany kolorystyki powierzchni.

Ponieważ proces technologiczny jest sterowany z zastosowaniem systemów komputerowych i przy zastosowaniu drukarek wysokiej rozdzielczości oraz nie wymaga złożonych procesów wytwórczych prowadzonych manualnie, większa jest precyzja wykonania nadruków, ich dokładność oraz ograniczone są koszty i czas powstawania wyrobu. Przykładowo, czas wykonywania trwałego zadrukowania frontu meblowego o wymiarach 1000x1000 mm strukturą przestrzenną o wysokości 0,15 mm, wynosi około 30 minut.

Koszt produkcji przedmiotów z nadrukiem struktur przestrzennych sposobem według wynalazku, jest stały niezależnie od wielkości serii, a co więcej, personalizacja przedmiotów jest możliwa w dowolnym etapie produkcji nawet dla pojedynczego wyrobu z całej serii.

Przedmiot wynalazku przedstawiono poniżej w przykładach jego realizacji.

P r z y k ł a d 1

Wykonano jednostronny nadruk struktur przestrzennych według indywidualnego projektu graficznego, na płaskiej powierzchni tabliczki informacyjnej o wymiarach 500 x 300 mm, wyciętej z arkusza ze stali nierdzewnej o grubości 3 mm, laserem w technologii światłowodowej fiber. Powierzchnię poddano satynowaniu, po czym umyto w myjce ciśnieniowej w temperaturze 50°C preparatem przeznaczonym do czyszczenia powierzchni i wysuszono zimnym powietrzem.

Na umytą i wysuszoną powierzchnię stalową w obszarach zgodnych z projektem graficznym naniesiono 9 warstw tuszu czarnego, za pomocą wielkoformatowej drukarki UV swissQprint Impala 2, kolejno każdą z warstw utwardzając promieniowaniem UV. Tusz nanoszono w temperaturze 22°C, przy wilgotności 40% i przy ciągłym nawiewie powietrza, które przechodziło przez filtry wyłapujące drobne zanieczyszczenia. Na powierzchni stalowej uzyskano strukturę przestrzenną o wysokości 0,15 mm, którą dokładnie pokryto 3 warstwami tuszu białego i następnie tuszami kolorowymi o barwach według projektu graficznego.

Dla zabezpieczenia powierzchni tabliczki informacyjnej z nadrukowaną strukturą przestrzenną, naniesiono na nią natryskowo warstwę lakieru ochronnego, którego 100 g zawiera: 68,2 g octanu butylu, 21,7 g akrylanu 2-fenoksyetylu, 6,5 g octanu 2-etoksy-1-metyloetylu, 0,96 g butanonu, 0,43 g metakrylanu metylu, 0,95 g metakrylanu 2-hydroksyetylu, 0,61 g ksylenu oraz 0,65 g etylobenzenu. Następnie polakierowaną tabliczkę suszono w zamkniętej komorze bez wpływu czynników zewnętrznych, przez 15 minut w temperaturze 45°C, po czym utwardzono przy użyciu dwóch lamp UV o mocy 120 W.

P r z y k ł a d 2

Wykonano jednostronny nadruk struktur przestrzennych według indywidualnego projektu graficznego, na powierzchni elementu szklanego o wymiarach 250 x 280 mm, wyciętego z tafli szklanej o grubości 3 mm w technologii waterjet, wykorzystując strumień wody o bardzo wysokim ciśnieniu. Powierzchnię poddano szlifowaniu i polerowaniu, po czym umyto w myjce ciśnieniowej w temperaturze 50°C preparatem przeznaczonym do czyszczenia powierzchni i wysuszono zimnym powietrzem.

Na umytą i wysuszoną powierzchnię elementu szklanego w obszarach zgodnych z projektem graficznym naniesiono 9 warstw tuszu czarnego zmieszanego z dodatkiem nabłyszczającym, za pomocą wielkoformatowej drukarki UV swissQprint Impala 2, kolejno każdą z warstw utwardzając promieniowaniem UV uzyskując warstwę o wysokości 0,2 mm, po czym podniesiono głowicę drukarki o 0,2 mm i powtórzono operację nanosząc kolejne 9 warstw. Tusz nanoszono w temperaturze 24°C, przy wilgotności 48% i przy ciągłym nawiewie powietrza, które przechodziło przez filtry wyłapujące drobne zanieczyszczenia. Na powierzchni elementu szklanego uzyskano strukturę przestrzenną o wysokości 0,40 mm, którą dokładnie pokryto 3 warstwami tuszu białego i następnie tuszami kolorowymi o barwach według projektu graficznego.

Dla zabezpieczenia powierzchni elementu szklanego z nadrukowaną strukturą przestrzenną, naniesiono na nią natryskowo warstwę lakieru ochronnego, którego 100 g zawiera: 68,2 g octanu butylu,

21,7 g akrylanu 2-fenoksyetylu, 6,5 g octanu 2-etoksy-1-metyloetylu, 0,96 g butanonu, 0,43 g metakrylanu metylu, 0,95 g metakrylanu 2-hydroksyetylu, 0,61 g ksylenu oraz 0,65 g etylobenzenu. Następnie polakierowany element suszono w zamkniętej komorze bez wpływu czynników zewnętrznych, przez 15 minut w temperaturze 45°C, po czym utwardzono przy użyciu dwóch lamp UV o mocy 120 W.

P r z y k ł a d 3

Wykonano jednostronny nadruk struktur przestrzennych według indywidualnego projektu graficznego na panelu meblowym o wymiarach 800 x 450 mm wyciętego z płyty MDF o grubości 12 mm ploterem frezującym CNC. Powierzchnię oczyszczono i wypolerowano, po czym umyto ręcznie preparatem przeznaczonym do czyszczenia powierzchni i wysuszono zimnym powietrzem.

Na umytą i wysuszoną powierzchnię panelu meblowego w obszarach zgodnych z projektem graficznym naniesiono 9 warstw tuszu czarnego, za pomocą wielkoformatowej drukarki UV swissQprint Impala 2, kolejno każdą z warstw utwardzając promieniowaniem UV, uzyskując warstwę o wysokości 0,15 mm, po czym podniesiono głowicę drukarki o 0,15 mm i powtórzono operację nanosząc kolejne 9 warstw. Tusz nanoszono w temperaturze 22°C, przy wilgotności 52% i przy ciągłym nawiewie powietrza, które przechodziło przez filtry wyłapujące drobne zanieczyszczenia. Na powierzchni płyty MDF uzyskano strukturę przestrzenną o wysokości 0,30 mm, którą dokładnie pokryto 3 warstwami tuszu białego i następnie tuszami kolorowymi o barwach według projektu graficznego.

Dla zabezpieczenia powierzchni panelu meblowego z nadrukowaną strukturą przestrzenną naniesiono na nią natryskowo warstwę lakieru ochronnego, którego 100 g zawiera: 68,2 g octanu butylu, 21,7 g akrylanu 2-fenoksyetylu, 6,5 g octanu 2-etoksy-1-metyloetylu, 0,96 g butanonu, 0,43 g metakrylanu metylu, 0,95 g metakrylanu 2-hydroksyetylu, 0,61 g ksylenu oraz 0,65 g etylobenzenu. Następnie polakierowany panel meblowy suszono w zamkniętej komorze bez wpływu czynników zewnętrznych, przez 15 minut w temperaturze 45°C, po czym utwardzono przy użyciu dwóch lamp UV o mocy 120 W.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykonywania trwałego nadruku struktur przestrzennych na płaskich powierzchniach przedmiotów, w którym na uprzednio przygotowaną, umytą i wysuszoną powierzchnię, w obszarach zgodnych z projektem graficznym nanosi się warstwy tuszu w postaci polimerów światłoutwardzalnych, tworzące elementy struktur przestrzennych, utwardza je promieniowaniem UV, po czym nanosi warstwę lakieru ochronnego, **znamienny tym**, że w obszarach powierzchni zgodnych z projektem graficznym nanosi się wielokrotnie, w sposób powtarzalny warstwy tuszu czarnego lub czarnego zmieszanego z dodatkiem nabłyszczającym, przy czym każdą z warstw przed naniesieniem kolejnej, utwardza się promieniowaniem UV, a po uformowaniu zadanej struktury przestrzennej, kończy się proces nanoszenia dalszych warstw tuszu czarnego i pokrywa się utworzoną strukturę przestrzenną tuszem białym i następnie tuszami kolorowymi o barwach według projektu graficznego, po czym nanosi się na powierzchnię z nadrukowaną strukturą przestrzenną warstwę lakieru ochronnego, którego 100 g zawiera: 60–75 g octanu butylu, 10–25 g akrylanu 2-fenoksyetylu, 2,5–10 g octanu 2-etoksy-1-metyloetylu, do 1 g butanonu, do 1 g metakrylanu metylu, do 1 g metakrylanu 2-hydroksyetylu, do 1 g ksylenu oraz do 1 g etylobenzenu, a następnie tak polakierowaną powierzchnię suszy się w zamkniętej komorze przez 10–15 minut w temperaturze 40°C–50°C, po czym utwardza promieniowaniem UV.
2. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przed rozpoczęciem nadruku, płaskie powierzchnie wykonane z metalu satynuje się, a następnie myje w myjce ciśnieniowej w temperaturze 45°C–55°C i suszy zimnym powietrzem.
3. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przed rozpoczęciem nadruku, płaskie powierzchnie wykonane ze szkła szlifuje się i poleruje, a następnie myje w myjce ciśnieniowej w temperaturze 45°C–55°C i suszy zimnym powietrzem.
4. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że warstwy tuszu nanosi się w temperaturze 19–25°C, przy wilgotności powietrza 40–60%, stosując ciągły nawiew powietrza przepuszczonego uprzednio przez filtry wyłapujące zanieczyszczenia, które następnie przechodzi do strefy nanoszenia tuszu.
5. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że na powierzchnie przedmiotów nanosi się co najmniej 9 warstw tuszu czarnego lub czarnego zmieszanego z dodatkiem nabłyszczającym.
6. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że nanosi się co najmniej 3 warstwy tuszu białego.
7. Sposób, według zastrz. 5, **znamienny tym**, że lakier ochronny nanosi się natryskowo.