



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **128635** (13) **C2**
(51) МПК (2024.01)

B42D 25/369 (2014.01)
B42D 25/378 (2014.01)
B42D 25/41 (2014.01)
B42D 25/29 (2014.01)
B41M 3/14 (2006.01)
H01F 7/02 (2006.01)
H01F 1/03 (2006.01)
B05D 3/00
B05D 5/06 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2021 00841	(72) Винахідник(и): Ніксерешт Гханепур Неда (CH), Шмід Матьє (CH), Деспланд Клод-Ален (CH), Мюллер Едгар (CH)
(22) Дата подання заявки: 26.07.2019	(73) Володілець (володільці): СІКПА ХОЛДІНГ СА, Avenue de Florissant 41, 1008 Prilly, Switzerland (CH)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 12.09.2024	(74) Представник: Соклаков Антон Олександрович, ресстр. №506
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 18186284.8	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: US 2014290512 A1, 02.10.2014 US 2016325310 A1, 10.11.2016 WO 2014108404 A2, 17.07.2014 EP 2155498 A1, 24.02.2010 WO 2018019594 A1, 01.02.2018 WO 2018054819 A1, 29.03.2018 WO 2017148789 A1, 08.09.2017 UA 112356 C2, 25.08.2016 UA a201507786, 25.09.2015
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 30.07.2018	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: EP	
(41) Публікація відомостей про заявку: 07.04.2021, Бюл.№ 14	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 11.09.2024, Бюл.№ 37	
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: PCT/EP2019/070204, 26.07.2019	

(54) ЗБІРКА ТА СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ШАРІВ З ОПТИЧНИМ ЕФЕКТОМ, ЯКІ МІСТЯТЬ ОРІЄНТОВАНІ МАГНІТНІ АБО НАМАГНІЧУВАНІ ЧАСТИНКИ ПІГМЕНТУ**(57) Реферат:**

Даний винахід стосується захисту захищених документів, таких як, наприклад, банкноти та документи, що засвідчують особу, від підробки та незаконного відтворення. Зокрема, у даному винаході передбачено способи одержання шарів з оптичним ефектом (OEL), що демонструють один або більше знаків, з використанням магнітної збірки, яка містить і) м'яку магнітну пластину (x31), яка містить а) одну або більше порожнин (V) та б) один або більше дипольних магнітів (x32-а), при цьому один або більше дипольних магнітів (x32-а) розташовані у межах однієї або більше порожнин (V) та/або звернені до вказаних однієї або більше порожнин (V), та/або одну або більше пар із двох дипольних магнітів (x32-б), при цьому дипольні магніти (x32-б) однієї або

UA 128635 C2

більше пар розташовані під м'якою магнітною пластиною (x31) та розташовані на відстані від однієї або більше порожнин (V).

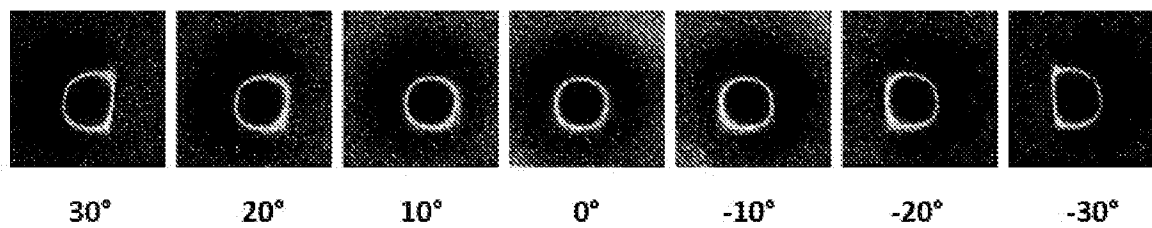


Fig. 7D

Галузь техніки, до якої відноситься винахід

[001] Даний винахід відноситься до галузі магнітних збірок і способів одержання шарів з оптичним ефектом (OEL). Зокрема, у даному винаході передбачено магнітні збірки та способи одержання шарів з оптичним ефектом (OEL) у шари покриття, які містять орієнтовані пластинчасті магнітні або намагнічувані пігменти частинки, та застосування вказаних OEL як засобів проти підробки на захищених документах або захищених виробках, а також у декоративних цілях.

Передумови створення винаходу

[002] У галузі техніки відоме використання фарб, композицій, покриттів або шарів, які містять орієнтовані магнітні або намагнічувані частинки пігменту, зокрема, також оптично змінні магнітні або намагнічувані частинки пігменту, для одержання захисних елементів, наприклад, у галузі захищених документів. Покриття або шари, які містять орієнтовані магнітні або намагнічувані частинки пігменту, розкрито, наприклад, у документах US 2570856, US 3676273, US 3791864, US 5630877 та US 5364689. Покриття або шари, які містять орієнтовані магнітні кольорозмінні частинки пігменту, які забезпечують у результаті приваблюючі увагу оптичні ефекти, використовувані для захисту захищених документів, розкрито у документах WO 2002/090002 A2 та WO 2005/002866 A1.

[003] Захисні ознаки, наприклад, для захищених документів, можна у цілому розбити на "приховані" захисні ознаки, з одного боку, та "явні" захисні ознаки, з іншого боку. Захист, забезпечуваний прихованими захисними ознаками, ґрунтується на принципі, що ці ознаки важко виявити, для їхнього виявлення, як правило, необхідно спеціальне обладнання та знання, у той час як "явні" захисні ознаки ґрунтуються на концепції легкого виявлення неозброєними органами почуттів людини; наприклад, такі ознаки можуть бути видимими та/або виявними за допомогою тактильних відчуттів і при цьому однаково є важкими для виготовлення та/або копіювання. Однак, ефективність явних захисних ознак у більшій мірі залежить від їхнього легкого розпізнавання як захисної ознаки.

[004] Магнітні або намагнічувані частинки пігменту у фарбах для друку або покриття дозволяють створювати магнітно-індуковані зображення, візерунки та/або малюнки шляхом прикладення відповідно структурованого магнітного поля, що викликає локальне орієнтування магнітних або намагнічуваних частинок пігменту у ще не затверділому (тобто вологому) покритті з наступним затвердінням покриття. У результаті одержують нерухоме та стійке магнітно-індуковане зображення, візерунок або малюнок. Матеріали та технології для орієнтування магнітних або намагнічуваних частинок пігменту у композиціях для покриття розкрито у документах US 2418479; US 2570856; US 3791864, DE 2006848-A, US 3676273, US 5364689, US 6103361, EP 0406667 B1; US 2002/0160194; US 2004/0009308; EP 0710508 A1; WO 2002/09002 A2; WO 2003/000801 A2; WO 2005/002866 A1; WO 2006/061301 A1. Таким чином, можна одержувати магнітно-індуковані малюнки, які мають високу стійкість до підробки. Захисний елемент, про який йде мова, може бути виготовлений тільки за наявності доступу як до магнітних або намагнічуваних частинок пігменту або відповідної фарби, так і до конкретної технології, застосовуваної для друку вказаної фарби та для орієнтування вказаного пігменту у надрукованій фарбі.

[005] У документі WO 2011/092502 A2 розкрито пристрій для одержання зображень з рухомим кільцем, що відображають одне кільце, яке здається рухомим при зміні кута огляду. Розкриті зображення з рухомим кільцем можна одержувати або створювати з використанням пристрою, що забезпечує можливість орієнтування магнітних або намагнічуваних частинок за допомогою магнітного поля, створюваного комбінацією м'якого намагнічуваного листа та сферичного магніту, магнітна вісь якого перпендикулярна площині шару покриття, та розташованого під вказаним м'яким намагнічуваним листом.

[006] У документі US 2014/0290512 розкрито способи одержання шарів з оптичним ефектом (OEL), що демонструють знаки. Розкритий спосіб включає нанесення у вигляді покриття щонайменше частини підкладки з носієм, який містить магнітно-вирівняні лусочки, вирівнювання магнітно-вирівняних лусочок за допомогою магнітного поля магнітної збірки, яка містить металеву пластину з отвором, і забезпечення отвердіння носія. Рамку утворюють на краю отвору, та знаки видно усередині рамки. Магнітна збірка містить два магніти, розташовані таким чином, що північний полюс одного магніту та південний полюс іншого магніту перебувають поруч із металевою пластиною на протилежних сторонах отвору. У способі розкрито магнітно-вирівняні лусочки пігменту для утворення малюнка рамки, що щонайменше частково оточує знаки та створює ілюзорне враження, що область була вибита тисненням у напрямку спостерігача. Такі ознаки не дають сильного відчуття зміни або руху в малюнку рамки, і тому їх важко швидко ідентифікувати та розпізнати, особливо в умовах поганого освітлення. Отже,

залишається потреба у засобах для створення відбивальних елементів з високою здатністю, які створюють сильне відчуття деформації або руху при нахилі.

[007] У документі WO 2014/108404 A2 розкрито шари з оптичним ефектом (OEL), які містять множини магнітно-орієнтованих несферичних магнітних або намагнічуваних частинок, які дисперговані у покритті. Конкретний малюнок магнітного орієнтування розкритих OEL забезпечує глядачеві оптичний ефект або враження одного петлеподібного тіла, яке рухається при нахилі OEL. Крім того, у документі WO 2014/108404 A2 розкрито OEL, які додатково демонструють оптичний ефект або враження виступу у петлеподібному тілі, викликані зоною відбиття у центральній області, оточеній петлеподібним тілом. Розкритий виступ забезпечує враження тривимірного об'єкту, такого як півсфера, присутнього у центральній області, оточеній петлеподібним тілом.

[008] У документі WO 2014/108303 A1 розкрито шари з оптичним ефектом (OEL), які містять множини магнітно-орієнтованих несферичних магнітних або намагнічуваних частинок, які дисперговані у покритті. Конкретний малюнок магнітного орієнтування розкритих OEL забезпечує глядачеві оптичний ефект або враження множини вкладених петлеподібних тіл, що оточують одну загальну центральну область, при цьому вказані тіла демонструють видимий рух, що залежить від кута огляду.

[009] У документах EP 1641624 B1, EP 1937415 B1 та EP 2155498 B1 розкрито пристрої та спосіб магнітного перенесення знаків у ще не затверділу (тобто вологу) композицію для покриття, яка містить магнітні або намагнічувані частинки пігменту, з утворенням шарів з оптичним ефектом (OEL). Розкриті способи переважно забезпечують створення захищених документів та виробів, що мають індивідуальний магнітний візерунок.

[010] У документі EP 1641624 B1 розкрито пристрій для магнітного перенесення знаків, відповідних візерунку, що підлягає перенесенню, у вологу композицію для покриття, яка містить магнітні або намагнічувані частинки, на підкладці. Розкритий пристрій містить тіло з матеріалу на основі постійного магніту, постійно намагніченого у напрямку, по суті перпендикулярному поверхні вказаного тіла, при цьому поверхня вказаного тіла несе знаки у вигляді гравюр, викликаючи перешкоди його магнітного поля. Розкриті пристрої добре підходять для перенесення малюнків з високим розділенням у високошвидкісних процесах друку, таких як ті, які використовуються у галузі захисного друку. Однак, і як описано у документі EP 1937415 B1, пристрої, розкриті у документі EP 1641624 B1, можуть приводити до погано відбивальних шарів з оптичним ефектом, що мають досить темний зовнішній вигляд.

[011] У документі EP 1937415 B1 розкрито удосконалений пристрій для магнітного перенесення знаків у вологу композицію для покриття, яка містить магнітні або намагнічувані лусочки пігменту, на підкладці. Розкритий пристрій містить щонайменше одну намагнічену магнітну пластину, що має перше магнітне поле та має рельєф поверхні, гравюри або вирізи на її поверхні, що являють собою вказані знаки, та щонайменше один додатковий магніт, що має друге магнітне поле, при цьому додатковий магніт нерухомо розташований суміжно магнітній пластині із забезпеченням істотного перекриття їхніх магнітних полів.

[012] Ефекти рухомого кільця розроблено як ефективні захисні елементи. Ефекти рухомого кільця складаються з оптично ілюзорних зображень об'єктів, таких як розтруби, конуси, кулі, кола, еліпси та півсфери, які видаються такими, що рухаються у будь-якому напрямку x-y, залежно від кута нахилу вказаного шару з оптичним ефектом. Способи одержання ефектів рухомого кільця розкрито, наприклад, у документах EP 1710756 A1, US 8343615, EP 2306222 A1, EP 2325677 A2 та US 2013/084411.

[013] У документі EP 2155498 B1 розкрито пристрій для магнітного перенесення знаків у композицію для покриття, яка містить магнітні або намагнічувані частинки, на підкладці. Розкритий пристрій містить тіло, що зазнає впливу магнітного поля, генерованого електромагнітними засобами або постійними магнітами, при цьому тіло несе визначені знаки у вигляді гравюр на поверхні тіла. Розкрите тіло містить щонайменше один шар матеріалу з високою магнітною проникністю, у якому утворені вказані гравюри, та при цьому у негравірованих областях вказаного шару матеріалу з високою магнітною проникністю лінії магнітного поля проходять по суті паралельно поверхні вказаного тіла усередині шару матеріалу з високою магнітною проникністю. Крім того, розкрито, що пристрій містить основну пластину з матеріалу з низькою магнітною проникністю, що підтримує шар матеріалу з високою магнітною проникністю, при цьому вказаний шар матеріалу з високою магнітною проникністю переважно наносять на основну пластину за допомогою оцинкування. У документі EP 2155498 B1 додатково розкрито, що головний напрямок ліній магнітного поля можна змінити під час піддавання шару, який містить магнітні або намагнічувані частинки, впливу обертання магнітного поля переважно на 360. Зокрема, у документі EP 2155498 B1 розкрито варіанти

здійснення, у яких замість електромагнітів використовують постійні магніти, та при цьому обертання вказаних постійних магнітів можна виконувати шляхом фізичного обертання самих магнітів. Недолік розкритих пристроїв полягає у процесі оцінювання, оскільки вказаний процес є проблематичним і вимагає спеціального обладнання. Більш того, істотним недоліком розкритого винаходу є те, що процес заснований на фізичному обертанні постійних магнітів для досягнення обертання магнітного поля на 360°. Це особливо проблематично із промислової точки зору, оскільки для цього необхідні складні механічні системи. Крім того, обертові прості магніти, як пропонується, забезпечують в основному сферичні орієнтації лусочок пігменту, як показано у відповідних прикладах документа EP 2155498 B1. Такі орієнтації не дуже добре підходять для чіткого виявлення знаків із приваблюючим увагу ефектом, оскільки ефект сферичного типу накладається на знаки. Єдиним способом, який може бути взятий з опису для генерування відносно плоских обертаних полів, було б обертання дуже великих магнітів, що не є доцільним. У документі EP 2155498 B1 не розкрито, як створити практичний промисловий процес для генерування обертаних магнітних полів, які надають приваблююче увагу враження знаків.

[014] У документах WO 2018/019594 A1 та WO 2018/033512 A1 розкрито способи одержання шарів з оптичним ефектом, які демонструють один або більше знаків, при цьому вказаний спосіб включає етапи утворення збірки, яка містить підкладку, що несе шар покриття, який містить пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, та пластину з магнітом'якого матеріалу, яка містить одну(один) або більше із порожнин, зазублин та/або виступу, переміщення збірки через неоднорідне магнітне поле статичного пристрою, який генерує магнітне поле, із двовісним орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту, та забезпечення затвердіння шару покриття. Хоча його візуальні ефекти демонструють сильний тривимірний ефект, візуальний ефект демонструє обмежений зсув відбитих ознак при нахилі й не передає враження зміни або деформації. Вимога зовнішнього пристрою, який генерує магнітне поле, також є обмеженням, оскільки такий пристрій складно розмістити на промисловому обладнанні. Отже, існує потреба у способах, які легко реалізувати для створення приваблюючих увагу ефектів, які легко розпізнати по враженню деформації й руху, які вони передають.

[015] Отже, залишається необхідність у магнітних збірках і способах одержання оптимізованих шарів з оптичним ефектом (OEL) на підкладці гарної якості, при цьому вказані способи повинні бути надійними, простими в реалізації та здатними працювати при високій робочій швидкості із забезпеченням можливості створення OEL, що демонструють не тільки приваблюючий увагу ефект, але і яскравий зовнішній вигляд з гарним розділенням.

Короткий опис винаходу

[016] Отже, метою даного винаходу є усунення розглянутих вище недоліків попереднього рівня техніки. Її досягають шляхом забезпечення магнітної збірки (x30), встановленої на пристрої для перенесення (TD), яка містить:

i) пластину (x31) з магнітом'якого матеріалу, виконану з композиційного матеріалу, який містить від приблизно 25 ваг. % до приблизно 95 ваг. % сферичних магнітом'яких частинок, диспергованих у немагнітному матеріалі, при цьому ваговий відсотковий вміст розраховано виходячи із загальної ваги пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, при цьому пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу містить одну або більше порожнин (V), та

ii) один або більше дипольних магнітів (x32-а), при цьому один або більше дипольних магнітів (x32-а) розташовані у межах однієї або більше порожнин (V) та/або звернені до вказаних однієї або більше порожнин (V).

[017] Також у даному документі описано друкувальні пристрої, які містять пристрій для перенесення (TD), описаний у даному документі, переважно обертовий магнітний циліндр (RMC), описаний у даному документі, та щонайменше одну з магнітних збірок (x30), описаних у даному документі, при цьому вказаний пристрій для перенесення (TD), переважно вказаний обертовий магнітний циліндр (RMC), містить щонайменше одну з магнітних збірок (x30), описаних у даному документі та встановлених на ньому. Також у даному документі описано застосування друкувальних пристроїв для одержання шарів з оптичним ефектом (OEL), описаних у даному документі.

[018] Також у даному документі описано способи одержання шару з оптичним ефектом (OEL), що включають етапи:

а) нанесення на поверхню підкладки (x20) композиції для покриття, яка містить i) пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту та ii) зв'язуючий матеріал, з утворенням шару (x10) покриття на вказаній підкладці (x20), при цьому вказана композиція для покриття знаходиться у першому рідкому стані;

b) піддавання шару (x10) покриття впливу магнітного поля магнітної збірки (x30), описаної у даному документі; та

5 c) забезпечення затвердіння композиції для покриття у другий стан з фіксуванням пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту у прийнятих ними положеннях і орієнтаціях.

[019] Також у даному документі описано шари з оптичним ефектом (OEL), одержані способом, описаним у даному документі, та захищені документи, а також декоративні елементи й об'єкти, які містять один або більше оптичних OEL, описаних у даному документі.

10 [020] Також у даному документі описано способи виготовлення захищеного документа або декоративного елемента або об'єкта, при цьому вказані способи включають а) надання захищеного документа або декоративного елемента або об'єкта та б) надання шару з оптичним ефектом, такого як описані у даному документі, зокрема такого, як одержані за допомогою способу, описаного у даному документі, так що він входить до складу захищеного документа або декоративного елемента або об'єкта.

15 [021] Також у даному документі описано застосування пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, описаної у даному документі та встановленої на пристрої для перенесення (TD), описаному у даному документі, разом з одним або більше дипольними магнітами (x32-a), розташованими у межах однієї або більше порожнин (V) та/або зверненими до вказаних однієї або більше порожнин (V), як описано у даному документі, та/або однією або більше парами

20 дипольних магнітів (x32-b), розташованих під пластиною (x31) з магнітом'якого матеріалу та розташованих на відстані від однієї або більше порожнин (V), як описано у даному документі, для магнітного орієнтування пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту у шарі покриття на підкладці (x20).

25 [022] У даному винаході передбачено надійний і простий у реалізації спосіб одержання шарів з оптичним ефектом (OEL), при цьому вказаний спосіб включає орієнтування пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту у шарі покриття, утвореному з композиції для покриття у першому стані, тобто ще не затверділому (тобто вологому) стані, при цьому пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту можуть вільно переміщатися й

30 обертатися з утворенням вказаного шару з оптичним ефектом (OEL) після затвердіння шару покриття до другого стану, при цьому орієнтація й положення пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту є фіксованими/знерухомленими. При створенні бажаного ефекту у ще не затверділому (тобто вологому) шарі покриття забезпечують часткове або повне затвердіння композиції для покриття з постійним фіксуванням/знерухомленням відносного положення й орієнтації пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту в OEL.

35 [023] Більш того, спосіб, у якому використовують магнітні збірки, описані у даному документі, передбачений даним винаходом, є надійним з механічної точки зору, простим у реалізації за допомогою промислового високошвидкісного обладнання для друку, не прибігаючи до проблематичних, обтяжливих і дорогих модифікацій вказаного обладнання. Напроти, даний винахід є простим у реалізації на існуючому обладнанні, і в ньому передбачено засоби

40 генерування високодинамічних візуальних ефектів, які легко надаються у вигляді різних форм, які змінюються при нахилі.

Короткий опис креслень

Далі шари з оптичним ефектом (OEL), описані у даному документі, а також їхнє виготовлення будуть описані більш докладно з посиланням на креслення та конкретні варіанти

45 здійснення, на яких вказано наступне.

На фіг. 1 схематично проілюстровано вигляд зверху пластини (131) з магнітом'якого матеріалу, яка містить порожнину (V), зокрема петлеподібну порожнину (V) у формі серця.

На фіг. 2A-B схематично проілюстровано поперечні перерізи пластини (231) з магнітом'якого матеріалу, яка містить порожнину (V) глибиною (D) менше 100% (фіг. 2A) або глибиною 100%

50 (фіг. 2B).

На фіг. 3A-D схематично проілюстровано поперечні перерізи пластини (331) з магнітом'якого матеріалу, яка містить порожнину (V) глибиною менше 100% та а) один дипольний магніт (332-a), розташований у межах порожнини (V) (фіг. 3A-3B), або один дипольний магніт (332-a), звернений до порожнини (V) (фіг. 3C), при цьому магнітна вісь дипольного магніту (332-a) по суті перпендикулярна пластині (331) з магнітом'якого матеріалу, або б) два дипольні магніти (332-a),

55 при цьому один із вказаних дипольних магнітів (332-a) розташований у межах порожнини (V), а інший із вказаних дипольних магнітів (332-a) звернений до порожнини (V), та при цьому магнітна вісь обох дипольних магнітів (332-a) по суті перпендикулярна пластині (331) з магнітом'якого матеріалу.

60 На фіг. 3E-F схематично проілюстровано поперечні перерізи пластини (331) з магнітом'якого

матеріалу, яка містить порожнину (V) глибиною менше 100% та два дипольні магніти (332-а), розташовані у межах порожнини (V), при цьому магнітна вісь дипольних магнітів (332-а) по суті перпендикулярна пластині (331) з магнітом'якого матеріалу, та при цьому обидва дипольні магніти (332-а) мають протилежний магнітний напрямок. Два дипольні магніти (332-а) є суміжними (див. фіг. 3F) відносно один одного або розташовані на відстані у бічному напрямку (див. фіг. 3F).

На фіг. 4A-D схематично проілюстровано поперечні перерізи пластини (431) з магнітом'якого матеріалу, яка містить порожнину (V) глибиною 100% та а) один дипольний магніт (432-а), розташований у межах порожнини (V) (фіг. 4A-4B) або звернений до порожнини (V) (фіг. 4C), при цьому магнітна вісь дипольного магніту (432-а) по суті перпендикулярна пластині (431) з магнітом'якого матеріалу, або б) два дипольні магніти (432-а), при цьому один із вказаних дипольних магнітів (432-а) розташований у межах порожнини (V), а інший із вказаних дипольних магнітів (432-а) звернений до порожнини (V), та при цьому магнітна вісь обох дипольних магнітів (432-а) по суті перпендикулярна пластині (431) з магнітом'якого матеріалу.

На фіг. 5A-B схематично проілюстровано поперечні перерізи пластини (531) з магнітом'якого матеріалу, яка містить порожнину (V) глибиною менше 100% та одну або більше, зокрема одну, пар дипольних магнітів (532-б), розташованих під пластиною (531) з магнітом'якого матеріалу, при цьому два дипольні магніти (532-б) пари розташовані на відстані від порожнини (V) та мають однаковий магнітний напрямок (фіг. 5A) або мають протилежний магнітний напрямок (фіг. 5B).

На фіг. 5C-D схематично проілюстровано поперечні перерізи пластини (531) з магнітом'якого матеріалу, яка містить порожнину (V) глибиною менше 100%, одну або більше, зокрема одну, пар дипольних магнітів (532-б), розташованих під пластиною (531) з магнітом'якого матеріалу, та один або два дипольний(-і) магніт(-и) (532-а, 532-а1, 532-а2), при цьому дипольні магніти (532-б) пари розташовані на відстані від порожнини (V) та мають протилежний магнітний напрямок, і при цьому магнітна вісь дипольного магніту (532-а) по суті паралельна пластині (531) з магнітом'якого матеріалу (фіг. 5C), або при цьому магнітна вісь двох дипольних магнітів (532-а1, 532-а2) по суті паралельна пластині (531) з магнітом'якого матеріалу (фіг. 5D), та вказані магніти мають однаковий магнітний напрямок.

На фіг. 6A-B схематично проілюстровано поперечні перерізи пластини (631) з магнітом'якого матеріалу, яка містить порожнину (V) глибиною 100% та одну пару дипольних магнітів (632-б), розташованих під пластиною (631) з магнітом'якого матеріалу, при цьому два дипольні магніти (632-б) пари розташовані на відстані від порожнини (V) та мають однаковий магнітний напрямок (фіг. 6A) або мають протилежний магнітний напрямок (фіг. 6B).

На фіг. 6C-D схематично проілюстровано поперечні перерізи пластини (631) з магнітом'якого матеріалу, яка містить порожнину (V) глибиною 100%, одну пару дипольних магнітів (632-б), розташованих під пластиною (631) з магнітом'якого матеріалу, та один або два дипольний(-і) магніт(-и) (632-а, 632-а1, 632-а2), при цьому дипольні магніти (632-б) пари розташовані на відстані від порожнини (V) та мають протилежний магнітний напрямок, і при цьому магнітна вісь дипольного магніту (632-а) по суті паралельна пластині (631) з магнітом'якого матеріалу (фіг. 6C), або при цьому магнітна вісь двох дипольних магнітів (632-а1, 632-а2) по суті паралельна пластині (631) з магнітом'якого матеріалу (фіг. 6D).

На фіг. 7A-C схематично проілюстровано спосіб одержання шару з оптичним ефектом (OEL) та проілюстровано вигляд зверху (фіг. 7B) та поперечний переріз (фіг. 7C) магнітної збірки (730), використовуюваної для одержання вказаного OEL, при цьому вказаний спосіб включає використання і) магнітної збірки (730) з орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту шару (710) покриття, виконаного з композиції для покриття, яка містить вказані пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, при цьому магнітна збірка (730) містить і) пластину (731) з магнітом'якого матеріалу, яка містить петлеподібну, зокрема квадратну, порожнину (V) глибиною менше 100%, та ii) дипольний магніт (732-а), магнітна вісь якого по суті перпендикулярна поверхні пластини (731) з магнітом'якого матеріалу та по суті перпендикулярна поверхні підкладки (720), при цьому вказаний дипольний магніт (732-а) симетрично розташований у межах петлеподібної порожнини (V).

На фіг. 7D показано фотографічні зображення OEL, при цьому вказаний OEL одержаний з використанням способу та магнітної збірки, показаної на фіг. 7A-C.

На фіг. 8A-C схематично проілюстровано спосіб одержання шару з оптичним ефектом (OEL) та проілюстровано вигляд зверху (фіг. 8B) та поперечний переріз (фіг. 8C) магнітної збірки (830), використовуюваної для одержання вказаного OEL, при цьому вказаний спосіб включає використання і) магнітної збірки (830) з орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту шару (810) покриття, виконаного з композиції

для покриття, яка містить вказані пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, при цьому магнітна збірка (830) містить і) пластину (831) з магнітом'якого матеріалу, яка містить петлеподібну, зокрема круглу, порожнину (V) глибиною менше 100%, та ii) дипольний магніт (832-а), магнітна вісь якого по суті перпендикулярна поверхні пластини (831) з магнітом'якого матеріалу та по суті перпендикулярна поверхні підкладки (820), при цьому вказаний дипольний магніт (832-а) симетрично звернений до петлеподібної порожнини (V).

На фіг. 8D показано фотографічні зображення OEL, при цьому вказаний OEL одержаний з використанням способу та магнітної збірки, показаної на фіг. 8A-C.

На фіг. 9A-C схематично проілюстровано спосіб одержання шару з оптичним ефектом (OEL) та проілюстровано вигляд зверху (фіг. 9B) та поперечний переріз (фіг. 9C) магнітної збірки (930), використовуваної для одержання вказаного OEL, при цьому вказаний спосіб включає використання і) магнітної збірки (930) з орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту шару (910) покриття, виконаного з композиції для покриття, яка містить вказані пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, при цьому магнітна збірка (930) містить і) пластину (931) з магнітом'якого матеріалу, яка містить петлеподібну, зокрема квадратну, порожнину (V) глибиною менше 100%, та ii) два дипольні магніти (932-а1, 932а-а2), магнітна вісь яких по суті перпендикулярна поверхні пластини (931) з магнітом'якого матеріалу та по суті перпендикулярна поверхні підкладки (920), та вказані магніти мають однаковий магнітний напрямок, при цьому перший дипольний магніт (932-а1) розташований симетрично у межах петлеподібної порожнини (V), а другий дипольний магніт (932-а2) розміщений під пластиною (931) з магнітом'якого матеріалу, під першим дипольним магнітом (932-а1) та симетрично звернений до петлеподібної порожнини (V).

На фіг. 9D показано фотографічні зображення OEL, при цьому вказаний OEL одержаний з використанням способу та магнітної збірки, показаної на фіг. 9A-C.

На фіг. 10A-C схематично проілюстровано спосіб одержання шару з оптичним ефектом (OEL) та проілюстровано вигляд зверху (фіг. 10B) та поперечний переріз (фіг. 10C) магнітної збірки (1030), використовуваної для одержання вказаного OEL, при цьому вказаний спосіб включає використання і) магнітної збірки (1030) з орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту шару (1010) покриття, виконаного з композиції для покриття, яка містить вказані пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, при цьому магнітна збірка (1030) містить і) пластину (1031) з магнітом'якого матеріалу, яка містить петлеподібну, зокрема квадратну, порожнину (V) глибиною менше 100%, та ii) два дипольні магніти (1032-а1, 1032а-а2), магнітна вісь яких по суті перпендикулярна поверхні пластини (1031) з магнітом'якого матеріалу та по суті перпендикулярна поверхні підкладки (1020), та вказані магніти мають однаковий магнітний напрямок, при цьому перший дипольний магніт (1032-а1) розташований симетрично у межах петлеподібної порожнини (V), а другий дипольний магніт (1032-а2) розміщений під пластиною (1031) з магнітом'якого матеріалу, під першим дипольним магнітом (1032-а1) та симетрично звернений до петлеподібної порожнини (V).

На фіг. 10D показано фотографічні зображення OEL, при цьому вказаний OEL одержаний з використанням способу та магнітної збірки, показаної на фіг. 10A-C.

На фіг. 11A-C схематично проілюстровано спосіб одержання шару з оптичним ефектом (OEL) та проілюстровано вигляд зверху (фіг. 11B) та поперечний переріз (фіг. 11C) магнітної збірки (1130), використовуваної для одержання вказаного OEL, при цьому вказаний спосіб включає використання і) магнітної збірки (1130) з орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту шару (1110) покриття, виконаного з композиції для покриття, яка містить вказані пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, при цьому магнітна збірка (1130) містить і) пластину (1131) з магнітом'якого матеріалу, яка містить петлеподібну, зокрема круглу, порожнину (V) глибиною менше 100%, та ii) пару із двох дипольних магнітів (1132-б), магнітна вісь яких по суті перпендикулярна поверхні пластини (1131) з магнітом'якого матеріалу та по суті перпендикулярна поверхні підкладки (1120), та вказані магніти мають однаковий магнітний напрямок, при цьому вказані два дипольні магніти (1132-б) розташовані під пластиною (1131) з магнітом'якого матеріалу та розташовані на відстані від петлеподібної порожнини (V).

На фіг. 11D показано фотографічні зображення OEL, при цьому вказаний OEL одержаний з використанням способу, показаного на фіг. 11A.

На фіг. 12A-C схематично проілюстровано спосіб одержання шару з оптичним ефектом (OEL) та проілюстровано вигляд зверху (фіг. 12B) та поперечний переріз (фіг. 12C) магнітної збірки (1230), використовуваної для одержання вказаного OEL, при цьому вказаний спосіб включає використання і) магнітної збірки (1230) з орієнтуванням щонайменше частини

пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту шару (1210) покриття, виконаного з композиції для покриття, яка містить вказані пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, при цьому магнітна збірка (1230) містить i) пластину (1231) з магнітом'якого матеріалу, яка містить петлеподібну, зокрема круглу, порожнину (V) глибиною менше 100%, та ii) пару із двох дипольних магнітів (1232-b), магнітна вісь яких по суті перпендикулярна поверхні пластини (1231) з магнітом'якого матеріалу та по суті перпендикулярна поверхні підкладки (1220), та вказані магніти мають протилежний магнітний напрямок, при цьому вказані два дипольні магніти (1232-b) розташовані під пластиною (1231) з магнітом'якого матеріалу та розташовані на відстані від петлеподібної порожнини (V).

На фіг. 12D показано фотографічні зображення OEL, при цьому вказаний OEL одержаний з використанням способу та магнітної збірки, показаної на фіг. 12A-C.

На фіг. 13A-C схематично проілюстровано спосіб одержання шару з оптичним ефектом (OEL) та проілюстровано вигляд зверху (фіг. 13B) та поперечний переріз (фіг. 13C) магнітної збірки (1330), використовуваної для одержання вказаного OEL, при цьому вказаний спосіб включає використання i) магнітної збірки (1330) з орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту шару (1310) покриття, виконаного з композиції для покриття, яка містить вказані пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, при цьому магнітна збірка (1330) містить i) пластину (1331) з магнітом'якого матеріалу, яка містить петлеподібну, зокрема круглу, порожнину (V) глибиною 100%, та ii) дипольний магніт (1332-a), магнітна вісь якого по суті перпендикулярна поверхні пластини (1331) з магнітом'якого матеріалу та по суті перпендикулярна поверхні підкладки (1320), при цьому вказаний дипольний магніт (1332-a) симетрично розташований у межах петлеподібної порожнини (V).

На фіг. 13D показано фотографічні зображення OEL, при цьому вказаний OEL одержаний з використанням способу та магнітної збірки, показаної на фіг. 13A-C.

На фіг. 14A-C схематично проілюстровано спосіб одержання шару з оптичним ефектом (OEL) та проілюстровано вигляд зверху (фіг. 14B) та поперечний переріз (фіг. 14C) магнітної збірки (1430), використовуваної для одержання вказаного OEL, при цьому вказаний спосіб включає використання i) магнітної збірки (1430) з орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту шару (1410) покриття, виконаного з композиції для покриття, яка містить вказані пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, при цьому магнітна збірка (1430) містить i) пластину (1431) з магнітом'якого матеріалу, яка містить петлеподібну, зокрема круглу, порожнину (V) глибиною 100%, та ii) дипольний магніт (1432-a), магнітна вісь якого по суті перпендикулярна поверхні пластини (1431) з магнітом'якого матеріалу та по суті перпендикулярна поверхні підкладки (1420), при цьому вказаний дипольний магніт (1432-a) симетрично звернений до петлеподібної порожнини (V).

На фіг. 14D показано фотографічні зображення OEL, при цьому вказаний OEL одержаний з використанням способу та магнітної збірки, показаної на фіг. 14A-C.

На фіг. 15A-C схематично проілюстровано спосіб одержання шару з оптичним ефектом (OEL) та проілюстровано вигляд зверху (фіг. 15B) та поперечний переріз (фіг. 15C) магнітної збірки (1530), використовуваної для одержання вказаного OEL, при цьому вказаний спосіб включає використання i) магнітної збірки (1530) з орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту шару (1510) покриття, виконаного з композиції для покриття, яка містить вказані пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, при цьому магнітна збірка (1530) містить i) пластину (1531) з магнітом'якого матеріалу, яка містить петлеподібну, зокрема круглу, порожнину (V) глибиною 100%, та ii) два дипольні магніти (1532-a1, 1532-a2), магнітна вісь яких по суті перпендикулярна поверхні пластини (1531) з магнітом'якого матеріалу та по суті перпендикулярна поверхні підкладки (1520), та вказані магніти мають однаковий магнітний напрямок, при цьому перший дипольний магніт (1532-a1) розташований симетрично у межах петлеподібної порожнини (V), а другий дипольний магніт (1532-a2) розміщений під першим дипольним магнітом (1532-a1), під пластиною (1531) з магнітом'якого матеріалу та симетрично звернений до петлеподібної порожнини (V).

На фіг. 15D показано фотографічні зображення OEL, при цьому вказаний OEL одержаний з використанням способу та магнітної збірки, показаної на фіг. 15A-C.

На фіг. 16A-C схематично проілюстровано спосіб одержання шару з оптичним ефектом (OEL) та проілюстровано вигляд зверху (фіг. 16B) та поперечний переріз (фіг. 16C) магнітної збірки (1630), використовуваної для одержання вказаного OEL, при цьому вказаний спосіб включає використання i) магнітної збірки (1630) з орієнтуванням щонайменше частини

пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту шару (1610) покриття, виконаного з композиції для покриття, яка містить вказані пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, при цьому магнітна збірка (1630) містить i) пластину (1631) з магнітом'якого матеріалу, яка містить петлеподібну, зокрема круглу, порожнину (V) глибиною менше 100%, та ii) два дипольні магніти (1632-a1, 1632-a2), магнітна вісь яких по суті перпендикулярна поверхні пластини (1631) з магнітом'якого матеріалу та по суті перпендикулярна поверхні підкладки (1620), та вказані магніти мають протилежний магнітний напрямок, при цьому два дипольні магніти (1632-a1, 1632-a2) розташовані у межах петлеподібної порожнини (V) та рознесені.

На фіг. 16D показано фотографічні зображення OEL, при цьому вказаний OEL одержаний з використанням способу та магнітної збірки, показаної на фіг. 16A-C.

На фіг. 17A-C схематично проілюстровано спосіб одержання шару з оптичним ефектом (OEL) та проілюстровано вигляд зверху (фіг. 17B) та поперечний переріз (фіг. 17C) магнітної збірки (1730), використовуваної для одержання вказаного OEL, при цьому вказаний спосіб включає використання i) магнітної збірки (1730) з орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту шару (1710) покриття, виконаного з композиції для покриття, яка містить вказані пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, при цьому магнітна збірка (1730) містить i) пластину (1731) з магнітом'якого матеріалу, яка містить петлеподібну, зокрема круглу, порожнину (V) глибиною менше 100%, та ii) два дипольні магніти (1732-a1, 1732-a2), магнітна вісь яких по суті перпендикулярна поверхні пластини (1731) з магнітом'якого матеріалу та по суті перпендикулярна поверхні підкладки (1720), та які мають протилежний магнітний напрямок, при цьому два дипольні магніти (1732-a1, 1732-a2) розташовані у межах петлеподібної порожнини (V) та рознесені.

На фіг. 17D показано фотографічні зображення OEL, при цьому вказаний OEL одержаний з використанням способу та магнітної збірки, показаної на фіг. 17A-C.

Докладний опис

Визначення

[024] Для трактування значення термінів, розглянутих в описі та викладених у формулі винаходу, повинні використовуватися наступні визначення.

[025] У контексті даного документа форма однини об'єкта вказує на один об'єкт або більше та необов'язково обмежує об'єкт одніною.

[026] У контексті даного документа термін "щонайменше" означає один або більше одного, наприклад, один, або два, або три.

[027] У контексті даного документа термін "приблизно" означає, що зазначена кількість або величина може мати конкретне визначене значення або деяке інше значення, сусіднє з ним. Загалом, термін "приблизно", який означає певне значення, призначений для зазначення діапазону у межах $\pm 5\%$ значення. Як один приклад, фраза "приблизно 100" означає діапазон 100 ± 5 , тобто діапазон від 95 до 105. Загалом, при використанні терміну "приблизно" можна очікувати, що подібні результати або ефекти згідно із даним винаходом можуть бути одержані у діапазоні $\pm 5\%$ зазначеного значення.

[028] У контексті даного документа термін "та/або" означає, що можуть бути присутніми або всі, або тільки один з елементів вказаної групи. Наприклад, "A та/або B" буде означати "тільки A або тільки B, або як A, так і B". У випадку "тільки A" цей термін охоплює також можливість відсутності B, тобто "тільки A, але не B".

[029] Термін "який містить" у контексті даного документа є невинятковим та таким, що допускає внесення змін. Таким чином, наприклад, композиція для покриття, яка містить сполуку A, може окрім A містити інші сполуки. Разом з тим термін "який містить" охоплює, як і його конкретний варіант здійснення, також більш виняткові значення "який складається по суті з" та "який складається з", так що, наприклад, "зволожувальний розчин, який містить A, B та необов'язково C" також може (в основному) складатися з A та B або (в основному) складатися з A, B та C.

[030] Термін "шар з оптичним ефектом (OEL)" у контексті даного документа означає покриття або шар, яка містить орієнтовані пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту та зв'язуюче, при цьому вказані пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту орієнтуються магнітним полем, і при цьому орієнтовані пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту фіксуються/знерухомлюються у їхній орієнтації і положенні (тобто після затвердіння/отвердіння) з утворенням магнітно-індукованого зображення.

[031] Термін "магнітна вісь" означає теоретичну лінію, що з'єднує відповідні північний та південний полюси магніту та проходить через вказані полюси. Даний термін не включає ніякого

конкретного магнітного напрямку.

[032] Термін "магнітний напрямок" означає напрямок вектора магнітного поля уздовж лінії магнітного поля, що проходить від північного полюса на зовнішній стороні магніту до південного полюса (див. Handbook of Physics, Springer 2002, стор. 463-464).

[033] Термін "композиція для покриття" відноситься до будь-якої композиції, яка здатна утворювати шар з оптичним ефектом (OEL) на твердій підкладці і яку можна наносити переважно, але не винятково, методом друку. Композиція для покриття містить пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, описані у даному документі, та зв'язуюче, описане у даному документі.

[034] У контексті даного документа термін "вологий" відноситься до шару покриття, який ще не затвердів, наприклад, покриття, у якому пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту все ще можуть змінювати свої положення й орієнтації під впливом зовнішніх сил, що діють на них.

[035] У контексті даного документа термін "знаки" буде означати переривчасті шари, такі як малюнки, включаючи без обмеження символи, буквено-цифрові символи, орнаменти, букви, слова, цифри, логотипи та графічні зображення.

[036] Термін "затвердіння" використовується для позначення процесу, у якому виникає збільшення в'язкості композиції для покриття у першому фізичному стані, який ще не є затверділим (тобто є вологим), з його перетворенням у другий фізичний стан, тобто затверділий або твердий стан, у якому пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту фіксовані/знерухомлені у своїх поточних положеннях і орієнтаціях і не можуть більше переміщатися або обертатися.

[037] Термін "захищений документ" відноситься до документа, який зазвичай захищений від підробки або фальсифікації щонайменше однією захисною ознакою. Приклади захищених документів включають без обмеження цінні документи та цінні комерційні товари.

[038] Термін "захисна ознака" використовується для позначення зображення, малюнка або графічного елемента, який може використовуватися з метою автентифікації.

[039] Коли даний опис стосується "переважних" варіантів здійснення/ознак, комбінації цих "переважних" варіантів здійснення/ознак також слід розглядати як розкриті до тих пір, поки дана комбінація "переважних" варіантів здійснення/ознак має значення з технічної точки зору.

[040] У даному винаході передбачено магнітні збірки (x30) та способи одержання шарів з оптичним ефектом (OEL). Одержані у такий спосіб шари з оптичним ефектом (OEL) забезпечують враження одного або більше тіл, форма яких варіює при нахилі шару з оптичним ефектом та/або русі при нахилі шару з оптичним ефектом.

[041] Згідно із одним варіантом здійснення у даному винаході передбачено магнітні збірки (x30) та способи одержання шарів з оптичним ефектом (OEL), що демонструють один або більше знаків. Шар з оптичним ефектом (OEL), що демонструє один або більше знаків, відноситься до шару, у якому орієнтація пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту, описаних у даному документі, у межах OEL дозволяє спостерігати вказані один або більше знаків. Знаки можуть мати будь-які форми, включаючи без обмеження символи, буквено-цифрові символи, орнаменти, букви, слова, цифри, логотипи та графічні зображення. Один або більше знаків можуть мати круглу, овальну, еліпсоїдну, трикутну, квадратну, прямокутну або будь-яку багатокутну форму. Приклади форм включають кільце або коло, прямокутник або квадрат (з або без заокруглених кутів), трикутник (з або без заокруглених кутів), (правильний або неправильний) п'ятикутник (з або без заокруглених кутів), (правильний або неправильний) шестикутник (з або без заокруглених кутів), (правильний або неправильний) семикутник (з або без заокруглених кутів), (правильний або неправильний) восьмикутник (з або без заокруглених кутів), будь-яку багатокутну форму (з або без заокруглених кутів), серце, зірку, місяць тощо.

[042] У даному винаході передбачено спосіб одержання шару з оптичним ефектом (OEL), зокрема шару з оптичним ефектом (OEL), що демонструє один або більше знаків, у ще не затверділий (тобто вологий або рідкий) шар покриття, виконаний з композиції для покриття, яка містить пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту та зв'язуючий матеріал, на підкладці (x20) за допомогою магнітного орієнтування вказаних частинок пігменту шляхом піддавання шару (x10) покриття впливу магнітного поля магнітної збірки (x30), описаної у даному документі.

[043] Магнітні збірки (x30), описані у даному документі, встановлені на пристрої для перенесення (TD), описаному у даному документі, та містять i) пластину (x31) з магнітом'якого матеріалу, виконану з композиційного матеріалу, описаного у даному документі, який містить одну або більше порожнин (V), описаних у даному документі, та ii) один або більше дипольних

магнітів (x32-a), описаних у даному документі та розташованих у межах однієї або більше порожнин (V) та/або звернених до вказаних однієї або більше порожнин (V), та/або одну або більше пар із двох дипольних магнітів (x32-b), описаних у даному документі та розташованих під пластиною (x31) з магнітом'якого матеріалу та розташованих на відстані від однієї або більше порожнин (V).

[044] У даному винаході додатково передбачено пристрій для перенесення (TD), описаний у даному документі, та друкувальні пристрої, які містять пристрій для перенесення (TD), описаний у даному документі. Пристрій для перенесення (TD), описаний у даному документі, містить щонайменше одну з магнітних збірок (x30), описаних у даному документі, при цьому вказана щонайменше одна з магнітних збірок (x30), описаних у даному документі, встановлена на вказаному пристрої для перенесення (TD), описаному у даному документі. Пристрій для перенесення (TD), описаний у даному документі, може являти собою обертовий магнітний циліндр для орієнтування (RMC) або лінійний магнітний пристрій для перенесення (LMTD), такий як, наприклад, лінійна напрямна. Переважно, пристрій для перенесення (TD), описаний у даному документі, являє собою обертовий магнітний циліндр для орієнтування (RMC). Переважно, пристрій для перенесення (TD) являє собою обертовий магнітний циліндр (RMC), при цьому вказана щонайменше одна з магнітних збірок (x30), описаних у даному документі, встановлена на кільцевих канавках або поперечних канавках обертового магнітного циліндра (RMC). У варіанті здійснення обертовий магнітний циліндр (RMC) являє собою частину ротаційної, промислової друкувальної машини з подачею аркушів або полотна, яка безупинно працює при високих швидкостях друку.

[045] Мається на увазі, що пристрій для перенесення (TD), переважно обертовий магнітний циліндр (RMC), який містить щонайменше одну з магнітних збірок (x30), описаних у даному документі, встановлених на ньому, використовують у частині або у комбінації із частиною, або він являє собою частину обладнання для друку або нанесення покриття. У варіанті здійснення пристрій для перенесення (TD) являє собою обертовий магнітний циліндр (RMC), такий як описані у даному документі.

[046] Друкувальні пристрої, які містять пристрій для перенесення (TD), описаний у даному документі, переважно обертовий магнітний циліндр (RMC), описаний у даному документі, який містить щонайменше одну з магнітних збірок (x30), описаних у даному документі, можуть містити механізм для подачі підкладки, такий як описані у даному документі. У варіанті здійснення друкувальних пристроїв, які містять пристрій для перенесення (TD), описаний у даному документі, переважно обертовий магнітний циліндр (RMC), описаний у даному документі, підкладка подається механізмом для подачі підкладки у формі листів або полотна.

[047] Друкувальні пристрої, які містять пристрій для перенесення (TD), описаний у даному документі, переважно обертовий магнітний циліндр (RMC), описаний у даному документі, який містить щонайменше одну з магнітних збірок (x30), описаних у даному документі, можуть містити систему для спрямування підкладки. У контексті даного документа термін "система для спрямування підкладки" відноситься до установки, яка утримує підкладку (x10), що несе шар (x10) покриття, у близькому контакті із пристроєм для перенесення (TD), описаним у даному документі, переважно обертовим магнітним циліндром (RMC), описаним у даному документі. Система для спрямування підкладки може являти собою захоплюючий пристрій та/або вакуумну систему. Зокрема, захоплюючий пристрій може служити з метою втримання провідної кромки підкладки (x10) і забезпечення її перенесення (x10) з однієї частини друкувальної машини в наступну, та вакуумна система може служити для проштовхування поверхні підкладки (x10) до поверхні пристрою для перенесення (TD), описаного у даному документі, переважно обертового магнітного циліндра (RMC), описаного у даному документі, та утримувати її жорстко вирівняною. Система для спрямування підкладки може містити, на додаток до або замість захоплюючого пристрою та/або вакуумної системи, інші деталі обладнання для спрямування підкладки, включаючи без обмеження валик або набір валиків, щітку або набір щіток, стрічку та/або набір стрічок, лезо або набір лез, або пружину або набір пружин.

[048] Друкувальні пристрої, які містять пристрій для перенесення (TD), описаний у даному документі, переважно обертовий магнітний циліндр (RMC), описаний у даному документі, який містить щонайменше одну з магнітних збірок (x30), описаних у даному документі, можуть містити блок для нанесення покриття або друку, призначений для нанесення композиції для покриття, яка містить пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, описані у даному документі, на підкладку (x10), описану у даному документі, з утворенням шару (x20) покриття, описаного у даному документі.

[049] Друкувальні пристрої, які містять пристрій для перенесення (TD), описаний у даному документі, переважно обертовий магнітний циліндр (RMC), описаний у даному документі, який

містить щонайменше одну з магнітних збірок (x30), описаних у даному документі, можуть містити блок (x50) забезпечення затвердіння, переважно блок забезпечення отвердіння, для щонайменше часткового затвердіння шару (x20) покриття, який містить пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, які були магнітно-орієнтовані магнітним полем магнітних збірок (x30), описаних у даному документі, тим самим фіксуючи орієнтацію та положення пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту з одержанням шару з оптичним ефектом (OEL).

[050] Пластина (x31) з магнітом'якого матеріалу, описана у даному документі, характеризується верхньою поверхнею, при цьому вказана верхня поверхня складається з поверхні, на якій буде розміщена підкладка (x20), що несе шар (x10) покриття, у безпосередньому контакті або у непрямому контакті. Як показано, наприклад, на фіг. 3A та 4A, верхня поверхня (пунктирна лінія) пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, яка містить одну або більше порожнин (V), описаних у даному документі, складається з верхньої поверхні самої пластини. Альтернативно та якщо пластина (x31) з магнітом'якого матеріалу, описана у даному документі, містить немагнітний тримач або роздільник (x33), такі як описані у даному документі далі, на її верхній поверхні, який покриває одну або більше порожнин (V), описаних у даному документі, верхня поверхня вказаної пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу вважається верхньою поверхнею вказаного немагнітного тримача або роздільника (x33).

[051] Пластина (x31) з магнітом'якого матеріалу містить одну або більше порожнин (V), описаних у даному документі. Якщо у пластині (x31) з магнітом'якого матеріалу, описаній у даному документі, містяться декілька порожнин (V), вказані порожнини (V) можуть мати однакову форму або можуть мати різну форму.

[052] На фіг. 1 схематично зображено вигляди пластини (131) з магнітом'якого матеріалу товщиною (T), яка містить порожнину (V), зокрема петлеподібну порожнину (V) (серце). Термін "порожнина" означає, у контексті даного винаходу, поглиблення у пластині з магнітом'якого матеріалу (див. фіг. 2A), або отвір, або канал, що проходить через пластину з магнітом'якого матеріалу (див. фіг. 2B) та з'єднує її обидві сторони.

[053] На фіг. 2A-B схематично зображено поперечні перерізи пластини (231) з магнітом'якого матеріалу, яка містить порожнину (V), при цьому вказана порожнина (V) має глибину (D). Згідно із одним варіантом здійснення та як показано, наприклад, на фіг. 2A, пластина (231) з магнітом'якого матеріалу, описана у даному документі, містить одну або більше порожнин (V) глибиною менше 100%, тобто одна або більше порожнин (V) представлені у вигляді поглиблень. Згідно з іншим варіантом здійснення та як показано, наприклад, на фіг. 2B, пластина (231) з магнітом'якого матеріалу, описана у даному документі, містить одну або більше порожнин (V) глибиною 100%, тобто одна або більше порожнин (V) представлені у вигляді отворів або каналів, що проходять через пластину (231) з магнітом'якого матеріалу та з'єднують її обидві сторони.

[054] Пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, описані у даному документі, виконані з композиційного матеріалу, який містить від приблизно 25 ваг. % до приблизно 95 ваг. %, переважно – від приблизно 50 ваг. % до приблизно 90 ваг. %, сферичних магнітом'яких частинок, диспергованих у немагнітному матеріалі, при цьому ваговий відсотковий вміст розраховано виходячи із загальної ваги однієї або більше магнітом'яких пластин.

[055] Сферичні магнітом'які частинки, описані у даному документі, виконані з одного або більше магнітом'яких матеріалів, переважно вибраних із групи, що складається із заліза (в основному пентакарбонілу заліза, також називаного карбонільне залізо), нікелю (в основному тетракарбонілу нікелю, також називаного карбонільний нікель), кобальту, магнітом'яких феритів (наприклад, феритів марганцю та цинку й феритів нікелю та цинку), магнітом'яких оксидів (наприклад, оксидів марганцю, заліза, кобальту та нікелю) та їхніх комбінацій, більш переважно – вибраних із групи, що складається з карбонільного заліза, карбонільного нікелю, кобальту та їхніх комбінацій.

[056] Середній розмір (d_{50}) сферичних магнітом'яких частинок, описаних у даному документі, переважно становить від приблизно 0,1 мкм до приблизно 1000 мкм, більш переважно – від приблизно 0,5 мкм до приблизно 100 мкм, ще більш переважно – від приблизно 1 мкм до приблизно 20 мкм, і навіть більш переважно – від приблизно 2 мкм до приблизно 10 мкм, при цьому d_{50} вимірюється за допомогою лазерної дифракції за допомогою, наприклад, аналізатора розміру частинок Microtrac X100.

[057] Пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, описані у даному документі, виконані з композиційного матеріалу, описаного у даному документі, при цьому вказаний композиційний матеріал містить сферичні магнітом'які частинки, описані у даному документі, дисперговані у немагнітному матеріалі. Придатні немагнітні матеріали включають без обмеження полімерні

матеріали, що утворюють матрицю для диспергованих магнітом'яких частинок. Полімерні матеріали, що утворюють матрицю, можуть являти собою один або більше термопластичних матеріалів або один або більше термореактивних матеріалів або містити один або більше термопластичних матеріалів або один або більше термореактивних матеріалів. Придатні термопластичні матеріали включають без обмеження поліаміди, сополіаміди, поліфталіміди, поліолефіни, поліестери, політетрафторетилени, поліакрилати, поліметакрилати (наприклад, РММА), полііміди, поліетеріміди, поліетеретеркетони, поліарилетеркетони, поліфеніленсульфіди, рідкокристалічні полімери, полікарбонати та їхні суміші. Придатні термореактивні матеріали включають без обмеження епоксидні смоли, фенольні смоли, поліімідні смоли, поліестерні смоли, кремнійорганічні смоли та їхні суміші. Одна або більше пластин (х31) з магнітом'якого матеріалу, описаних у даному документі, виконані з композиційного матеріалу, який містить від приблизно 5 ваг. % до приблизно 75 ваг. %, переважно – від приблизно 10 ваг. % до приблизно 50 ваг. %, немагнітного матеріалу, описаного у даному документі, при цьому ваговий відсотковий вміст розраховано виходячи із загальної ваги однієї або більше пластин з магнітом'якого матеріалу.

[058] Пластини (х31) з магнітом'якого матеріалу, описані у даному документі, можуть додатково містити одну або більше добавок, таких як, наприклад, отверджувачі, дисперганти, пластифікатори, наповнювачі/розріджувачі та піногасники.

[059] Товщина однієї або більше пластин (х31) з магнітом'якого матеріалу, описаних у даному документі, переважно становить щонайменше приблизно 0,5 мм, більш переважно – щонайменше приблизно 1 мм, і ще більш переважно – від приблизно 1 мм до приблизно 5 мм. Як описано у даному документі вище та як описано на фіг. 1, товщина (Т) пластини (х31) з магнітом'якого матеріалу, яка містить одну або більше порожнин, описаних у даному документі, відноситься до товщини областей пластини (х31) з магнітом'якого матеріалу, у яких відсутні одна або більше порожнин (V).

[060] Поверхня пластини (х31) з магнітом'якого матеріалу, описаної у даному документі, може бути додатково оброблена для полегшення контакту з підкладкою (х20), що несе шар (х10) покриття, описаний у даному документі, зменшуючи тертя, та/або зношування, та/або електростатичний заряд у високошвидкісних застосуваннях друку.

[061] Згідно із переважним варіантом здійснення пластина (х31) з магнітом'якого матеріалу, описана у даному документі, є вигнутою з можливістю установки в або на обертовий магнітний циліндр (RMC), описаний у даному документі. Переважно, пластина (х31) з магнітом'якого матеріалу має вигнуту поверхню, вигнутість якої по суті схожа на вигнутість зовнішньої поверхні обертового магнітного циліндра, описаного у даному документі, таким чином, щоб поверхня підкладки (х20), яка містить шар (х10) покриття, який містить пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, описані у даному документі, не була піддана негативному впливу.

[062] Одна або більше порожнин (V), описаних у даному документі, пластини (х31) з магнітом'якого матеріалу, описаної у даному документі, виконані з можливістю або приймання одного або більше дипольних магнітів (х32-а), описаних у даному документі, тобто вони дозволяють включати один або більше дипольних магнітів (х32-а), описаних у даному документі, у вказану пластину (х31) з магнітом'якого матеріалу, або вони дозволяють включати один або більше дипольних магнітів (х32-а), описаних у даному документі, під вказану пластину (х31) з магнітом'якого матеріалу та звернених до однієї або більше порожнин (V) вказаної пластини (х31) з магнітом'якого матеріалу.

[063] Переважно, одна або більше порожнин (V), описаних у даному документі, мають форму знака, включаючи без обмеження символи, буквено-цифрові символи, орнаменти, букви, слова, цифри, логотипи та графічні зображення. Одна або більше порожнин (V) можуть мати круглу, овальну, еліпсоїдну, трикутну, квадратну, прямокутну або будь-яку багатокутну форму. Приклади форм включають кільце або коло, прямокутник або квадрат (з або без закруглених кутів), трикутник (з або без закруглених кутів), (правильний або неправильний) п'ятикутник (з або без закруглених кутів), (правильний або неправильний) шестикутник (з або без закруглених кутів), (правильний або неправильний) семикутник (з або без закруглених кутів), (правильний або неправильний) восьмикутник (з або без закруглених кутів), будь-яку багатокутну форму (з або без закруглених кутів), серце, зірку, місяць тощо.

[064] Згідно із одним варіантом здійснення пластина (х31) з магнітом'якого матеріалу, описана у даному документі, містить одну або більше порожнин (V), описаних у даному документі, при цьому вказані одна або більше порожнин, зокрема порожнин глибиною 100%, можуть бути заповнені немагнітним матеріалом, що включає полімерне зв'язуюче, таке як описані у даному документі далі, та необов'язково наповнювачі. Пластина (х31) з магнітом'якого

матеріалу, описана у даному документі, яка містить одну або більше порожнин (V), описаних у даному документі, може бути розташована на немагнітному тримачі або роздільнику (x33), приміром, немагнітна металева пластина може бути виконана з одного з полімерних матричних матеріалів, описаних у даному документі. Як правило, вказаний немагнітний тримач або роздільник (x33), приміром, немагнітна металева пластина, можуть бути виконані з одного з полімерних матричних матеріалів, описаних у даному документі. Наприклад, пластина (x31) з магнітом'якого матеріалу, яка містить одну або більше порожнин (V), описаних у даному документі, глибиною 100%, може бути розташована на вказаному немагнітному тримачі або роздільнику (x33). Одна або більше порожнин (V), описаних у даному документі, можуть бути покриті немагнітним тримачем або роздільником (x33), такими як описано у даному документі вище.

[065] Одну або більше порожнин (V) пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, описаної у даному документі, можна одержати будь-якими методами різання або гравіювання, відомими у даній галузі техніки, включаючи без обмеження інструменти для лиття, формування, ручного гравіювання або абляції, вибрані із групи, що складається з інструментів для механічної абляції, інструментів для абляції з газоподібним або рідким струменем, інструментів для хімічного травлення, електрохімічного травлення та лазерної абляції (наприклад, CO₂, Nd-YAG або ексімерні лазери). Переважно, одна або більше порожнин (V) пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, описаної у даному документі, одержані й оброблені, як і будь-який інший полімерний матеріал. Можна використовувати добре відомі технології, включаючи 3D-друк, формування шарами, пресування, формування з перенесенням смоли або формування литтям. Після формування можна застосовувати стандартні процедури отвердіння, такі як охолодження (при використанні термопластичних полімерів), або отвердіння при високій або низькій температурі (при використанні термореактивних полімерів). Іншим способом одержання одного або більше композиційних пластин (x31) з магнітом'якого матеріалу, описаних у даному документі, є видалення частин з них для одержання необхідних порожнин з використанням стандартних інструментів для обробки пластмасових частин. Особливо, можуть бути переважно використані інструменти для механічної абляції.

[066] Відстань (h) від верхньої поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу магнітної збірки (x30), описаної у даному документі, до підкладки (x20), що несе шар (x10) покриття, відрегульовано та вибрано для одержання бажаних шарів з оптичним ефектом (OEL). Особливо переважно використовувати відстань від верхньої поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу до підкладки (x20), що близька до нуля або дорівнює нулю.

[067] У ході одержання шарів з оптичним ефектом (OEL), описаних у даному документі, підкладку (x20), що несе шар (x10) покриття, піддають впливу магнітного поля магнітної збірки (x30), описаної у даному документі, так що пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту орієнтують, поки шар покриття/композиція усе ще знаходиться у вологому (тобто ще не затверділому) стані.

[068] Крім пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, описаної у даному документі, магнітна збірка (x30), описана у даному документі, містить один або більше дипольних магнітів (x32-a), описаних у даному документі, та/або одну або більше пар із двох дипольних магнітів (x32-b), описаних у даному документі.

[069] Один або більше дипольних магнітів (x32-a) і два дипольні магніти (x32-b) однієї або більше пар, описаних у даному документі, переважно незалежно виконані з матеріалів з високим значенням коерцитивної сили (також згадуваних як сильні магнітні матеріали). Придатними матеріалами з високим значенням коерцитивної сили є матеріали, які мають значення поля коерцитивної сили щонайменше 50 кА/м, переважно – щонайменше 200 кА/м, більш переважно – щонайменше 1000 кА/м, ще більш переважно – щонайменше 1700 кА/м. Вони переважно виконані з одного або більше спечених або полімер-зв'язаних магнітних матеріалів, вибраних із групи, що складається з алніко, таких як, наприклад, алніко 5 (R1-1-1), алніко 5 DG (R1-1-2), алніко 5-7 (R1-1-3), алніко 6 (R1-1-4), алніко 8 (R1-1-5), алніко 8 HC (R1-1-7) та алніко 9 (R1-1-6); гексаферитів згідно з формулою MFe₁₂O₁₉, (наприклад, гексафериту стронцію (SrO*6Fe₂O₃) або гексаферитів барію (BaO*6Fe₂O₃)), магнітотвердих феритів згідно з формулою MFe₂O₄ (наприклад, як ферит кобальту (CoFe₂O₄) або магнетит (Fe₃O₄)), де M являє собою іон двовалентного металу), кераміки 8 (SI-1-5); рідкоземельних магнітних матеріалів, вибраних із групи, що включає RECo₅ (де RE=Sm або Pr), RE₂TM₁₇ (де RE=Sm, TM=Fe, Cu, Co, Zr, Hf), RE₂TM₁₄B (з RE=Nd, Pr, Dy, TM=Fe, Co); анізотропних сплавів Fe Cr Co; матеріалів, вибраних із групи PtCo, MnAlC, RE кобальт 5/16, RE кобальт 14. Переважно, матеріали з високим значенням коерцитивної сили одного або більше дипольних магнітів (x32-a), описаних у даному документі, та двох дипольних магнітів (x32-b) однієї або більше пар, описаних у даному

документі, незалежно вибрані із груп, що складаються з рідкоземельних магнітних матеріалів, і більш переважно – із групи, що складається з $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ та SmCo_5 . Особливо переважними є легко оброблювані композиційні матеріали з постійним магнітом, які містять наповнювач з постійним магнітом, такий як гексаферит стронцію ($\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$) або порошок неодим-залізо-бор ($\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$) у пластмасовій або гумовій матриці.

[070] Один або більше дипольних магнітів (x32-a), описаних у даному документі, розташовані у межах однієї або більше порожнин (V) (див., наприклад, фіг. 3A, 3B, 4A та 4B) або звернені до вказаних однієї або більше порожнин (V) (див., наприклад, фіг. 3C та 4C). Один або більше дипольних магнітів (x32-a), описаних у даному документі, можуть бути розташовані симетрично або несиметрично у межах однієї або більше порожнин (V), описаних у даному документі, та можуть бути симетрично або несиметрично звернені до вказаних однієї або більше порожнин (V).

[071] При використанні декількох дипольних магнітів (x32-a) замість одного дипольного магніту (x32-a), всі вказані декілька дипольних магнітів (x32-a) можуть бути розташовані у межах однієї або більше порожнин (V), можуть бути розташовані таким чином, щоб бути зверненими до однієї або більше порожнин (V), або щонайменше один із вказаних декількох дипольних магнітів (x32-a) може бути розташований у межах однієї або більше порожнин (V), а щонайменше інший з них може бути розташований таким чином, щоб бути зверненим до однієї або більше порожнин (V) (див., наприклад, фіг. 3D та 4D).

[072] При використанні декількох дипольних магнітів (x32-a) замість одного дипольного магніту (x32-a), вказані декілька дипольних магнітів (x32-a) переважно розміщені один на одному. Вказані декілька дипольних магнітів (x32-a) можуть мати однакову форму або можуть мати різні форми. Верхня поверхня (діаметр у випадку циліндричного дипольного магніту) вказаних декількох дипольних магнітів (x32-a) може мати однаковий розмір або може мати різний розмір. Вказані декілька дипольних магнітів (x32-a) можуть мати однакову товщину або можуть мати різну товщину.

[073] Згідно із одним варіантом здійснення магнітної збірки (x30), описані у даному документі, містять пластину (x31) з магнітом'якого матеріалу, яка містить одну або більше порожнин (V) глибиною менше 100%, таких як описані у даному документі, та містить декілька дипольних магнітів (x32-a), при цьому вказані декілька дипольних магнітів (x32-a) розміщені один на одному та розділені пластиною (x31) з магнітом'якого матеріалу в області(-ях) однієї або більше порожнин (V), тобто один із вказаних дипольних магнітів (x32-a) розташований у межах однієї або більше порожнин (V), а щонайменше інший із вказаних дипольних магнітів (x32-a) розташований таким чином, щоб бути зверненим до однієї або більше порожнин (V) (див., наприклад, фіг. 3D). Згідно з іншим варіантом здійснення пластина (x31) з магнітом'якого матеріалу містить одну або більше порожнин (V) глибиною 100% та містить декілька дипольних магнітів (x32-a), при цьому вказані декілька дипольних магнітів (x32-a) розміщені один на одному, тобто один із вказаних дипольних магнітів (x32-a) розташований у межах однієї або більше порожнин (V), а щонайменше інший із вказаних дипольних магнітів (x32-a) розташований під пластиною (x31) з магнітом'якого матеріалу та звернений до однієї або більше порожнин (V) (див., наприклад, фіг. 4D).

[074] При використанні декількох дипольних магнітів (x32-a) замість одного дипольного магніту (x32-a), вказані декілька дипольних магнітів (x32-a) можуть бути розміщені один на одному (див., наприклад, фіг. 3D та 4D) або можуть бути розміщені бік-о-бік один одного (див. фіг. 3E та 3F). Всі декілька дипольних магнітів (x32-a), описаних у даному документі, переважно розташовані у межах однієї порожнини (V), такої як описані у даному документі, або розташовані таким чином, щоб бути зверненими до однієї порожнини (V), такої як описані у даному документі, більш переважно та як показано на фіг. 3E-F та 4D, всі декілька дипольних магнітів (x32-a), описаних у даному документі, переважно розташовані у межах однієї порожнини (V). Вказані декілька дипольних магнітів (x32-a) можуть мати однакову форму або можуть мати різні форми. Вказані декілька дипольних магнітів (x32-a1, x32-a2 тощо) можуть мати однакову товщину або можуть мати різну товщину. Декілька дипольних магнітів (x32-a), описаних у даному документі та розташованих у межах однієї порожнини (V), можуть бути розміщені один на одному (див. фіг. 4D). Декілька дипольних магнітів (x32-a), описаних у даному документі та розташованих у межах однієї порожнини (V), можуть бути суміжними (див. фіг. 3F) відносно один одного або можуть бути розташовані на відстані у бічному напрямку (див. фіг. 3F), при цьому вказані декілька дипольних магнітів (x32-a) переважно мають протилежний магнітний напрямок.

[075] Згідно із одним варіантом здійснення магнітна вісь кожного з одного або більше дипольних магнітів (x32-a), описаних у даному документі, по суті перпендикулярна поверхні

підкладки (x20) та по суті перпендикулярна поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу. Переважно, всі із вказаних одного або більше дипольних магнітів (x32-a) мають однаковий магнітний напрямок.

[076] Два дипольні магніти (x32-b) однієї або більше пар, описаних у даному документі, розташовані під пластиною (x31) з магнітом'якого матеріалу та розташовані на відстані від однієї або більше порожнин (V) (або інакше кажучи, розташовані під пластиною (x31) з магнітом'якого матеріалу на протилежних сторонах однієї або більше порожнин (V)). Переважно, два дипольні магніти (x32-b) однієї або більше пар, описаних у даному документі, розташовані під пластиною (x31) з магнітом'якого матеріалу, розташовані на відстані від однієї або більше порожнин (V) і їхня бічна поверхня розташована урівень із зовнішньою поверхнею однієї або більше порожнин (V) (див., наприклад, фіг. 5-6).

[077] Магнітна вісь двох дипольних магнітів (x32-b) однієї або більше пар, описаних у даному документі, переважно по суті перпендикулярна поверхні підкладки (x20) та по суті перпендикулярна поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, або вказані магніти мають однаковий магнітний напрямок або протилежний магнітний напрямок.

[078] Згідно із одним варіантом здійснення магнітної збірки (x30), описані у даному документі, містять один або більше дипольних магнітів (x32-a), описаних у даному документі. Згідно з іншим варіантом здійснення магнітної збірки (x30), описані у даному документі, містять одну або більше пар із двох дипольних магнітів (x32-b), описаних у даному документі. Згідно з іншим варіантом здійснення магнітної збірки (x30), описані у даному документі, містять один або більше дипольних магнітів (x32-a), описаних у даному документі, та одну або більше пар із двох дипольних магнітів (x32-b), описаних у даному документі.

[079] Для варіантів здійснення, у яких магнітна збірка (x30), описана у даному документі, містить один або більше дипольних магнітів (x32-a), описаних у даному документі, та одну або більше пар із двох дипольних магнітів (x32-b), описаних у даному документі, магнітна вісь вказаних одного або більше дипольних магнітів (x32-a) переважно по суті перпендикулярна поверхні підкладки (x20) та по суті перпендикулярна поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, та всі із вказаних одного або більше дипольних магнітів (x32-a) мають однаковий магнітний напрямок, і магнітна вісь вказаних двох дипольних магнітів (x32-b) однієї або більше пар, описаних у даному документі, переважно по суті перпендикулярна поверхні підкладки (x20) та по суті перпендикулярна поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, при цьому вказані дипольні магніти мають однаковий магнітний напрямок або протилежний магнітний напрямок (див. фіг. 5C-D та 6C-D).

[080] Згідно із одним варіантом здійснення, показаним, наприклад, на фіг. 3A-B, магнітна збірка (x30), описана у даному документі, містить i) пластину (x31) з магнітом'якого матеріалу, описану у даному документі, яка містить одну або більше порожнин (V) глибиною менше 100%, описаних у даному документі, та ii) один або більше дипольних магнітів (x32a), описаних у даному документі, розташованих у межах однієї або більше порожнин (V), при цьому магнітна вісь всіх магнітів по суті перпендикулярна поверхні підкладки (x20) та по суті перпендикулярна поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, та вказані магніти мають однаковий магнітний напрямок, при цьому верхня поверхня одного або більше дипольних магнітів (x32-a) або розташована урівень з верхньою поверхнею пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу (див., наприклад, фіг. 3A), або розташована під верхньою поверхнею пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу (див., наприклад, фіг. 3B).

[081] Згідно із одним варіантом здійснення, показаним, наприклад, на фіг. 3C, магнітна збірка (x30), описана у даному документі, містить i) пластину (x31) з магнітом'якого матеріалу, описану у даному документі, яка містить одну або більше порожнин (V) глибиною менше 100%, описаних у даному документі, та ii) один або більше дипольних магнітів (x32a), описаних у даному документі, звернених до однієї або більше порожнин (V), при цьому магнітна вісь всіх магнітів по суті перпендикулярна поверхні підкладки (x20) та по суті перпендикулярна поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, та вказані магніти мають однаковий магнітний напрямок, при цьому верхня поверхня щонайменше одного з одного або більше дипольних магнітів (x32-a) розташована урівень із нижньою поверхнею пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу в області(-ях) однієї або більше порожнин (V).

[082] Згідно із одним варіантом здійснення, показаним, наприклад, на фіг. 3D, магнітна збірка (x30), описана у даному документі, містить i) пластину (x31) з магнітом'якого матеріалу, описану у даному документі, яка містить одну або більше порожнин (V) глибиною менше 100%, описаних у даному документі, та ii) один або більше дипольних магнітів (x32-a), розташованих у межах однієї або більше порожнин (V), та один або більше дипольних магнітів (x32a), описаних у даному документі, звернених до однієї або більше порожнин (V), при цьому магнітна вісь всіх

вказаних магнітів (x32-a і (x32-b) по суті перпендикулярна поверхні підкладки (x20) та по суті перпендикулярна поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, та вказані магніти мають однаковий магнітний напрямок, при цьому верхня поверхня щонайменше одного із вказаних одного або більше дипольних магнітів (x32-a) або розташована урівень із верхньою поверхнею пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, або розташована під верхньою поверхнею пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу (див. фіг. 3D), а верхня поверхня щонайменше іншого із вказаних одного або більше дипольних магнітів (x32-a) розташована урівень із нижньою поверхнею пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу в області(-ях) однієї або більше порожнин (V) (див. фіг. 3D).

[083] Згідно із одним варіантом здійснення, показаним, наприклад, на фіг. 4A-B, магнітна збірка (x30), описана у даному документі, містить i) пластину (x31) з магнітом'якого матеріалу, описану у даному документі, яка містить одну або більше порожнин (V) глибиною 100%, описаних у даному документі, та ii) один або більше дипольних магнітів (x32a), описаних у даному документі, розташованих у межах однієї або більше порожнин (V), при цьому магнітна вісь всіх магнітів по суті перпендикулярна поверхні підкладки (x20) та по суті перпендикулярна поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, та вказані магніти мають однаковий магнітний напрямок, при цьому верхня поверхня одного або більше дипольних магнітів (x32-a) або розташована урівень із верхньою поверхнею пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу (див., наприклад, фіг. 4A), або розташована під верхньою поверхнею пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу (див., наприклад, фіг. 4B), переважно при цьому верхня поверхня щонайменше одного з одного або більше дипольних магнітів (x32-a) розташована урівень із верхньою поверхнею пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу.

[084] Згідно із одним варіантом здійснення, показаним, наприклад, на фіг. 4C, магнітна збірка (x30), описана у даному документі, містить i) пластину (x31) з магнітом'якого матеріалу, описану у даному документі, яка містить одну або більше порожнин (V) глибиною 100%, описаних у даному документі, та ii) один або більше дипольних магнітів (x32a), описаних у даному документі, звернених до однієї або більше порожнин (V), при цьому магнітна вісь всіх магнітів по суті перпендикулярна поверхні підкладки (x20) та по суті перпендикулярна поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, та вказані магніти мають однаковий магнітний напрямок, при цьому верхня поверхня щонайменше одного з одного або більше дипольних магнітів (x32-a) розташована урівень із нижньою поверхнею пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу в області(-ях) однієї або більше порожнин (V).

[085] Згідно із одним варіантом здійснення, показаним, наприклад, на фіг. 4D, магнітна збірка (x30), описана у даному документі, містить i) пластину (x31) з магнітом'якого матеріалу, описану у даному документі, яка містить одну або більше порожнин (V) глибиною 100%, описаних у даному документі, та ii) один або більше дипольних магнітів (x32-a), розташованих у межах однієї або більше порожнин (V), та один або більше дипольних магнітів (x32a), описаних у даному документі, звернених до однієї або більше порожнин (V), при цьому магнітна вісь всіх вказаних магнітів (x32-a і (x32-b) по суті перпендикулярна поверхні підкладки (x20) та по суті перпендикулярна поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, та вказані магніти мають однаковий магнітний напрямок, при цьому верхня поверхня щонайменше одного із вказаних одного або більше дипольних магнітів (x32-a) або розташована урівень із верхньою поверхнею пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, або розташована під верхньою поверхнею пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу (див., наприклад, фіг. 4D), а верхня поверхня щонайменше іншого із вказаних одного або більше дипольних магнітів (x32-a) розташована урівень із нижньою поверхнею пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу в області(-ях) однієї або більше порожнин (V) (див. фіг. 4D).

[086] Згідно з іншим варіантом здійснення, показаним, наприклад, на фіг. 5A-B, магнітна збірка (x30), описана у даному документі, містить i) пластину (x31) з магнітом'якого матеріалу, описану у даному документі, яка містить одну або більше порожнин (V) глибиною менше 100%, описаних у даному документі, та ii) одну або більше пар із двох дипольних магнітів (x32b), описаних у даному документі, розташованих під пластиною (x31) з магнітом'якого матеріалу та розташованих на відстані від однієї або більше порожнин (V), при цьому магнітна вісь всіх магнітів по суті перпендикулярна поверхні підкладки (x20) та по суті перпендикулярна поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, та вказані магніти або мають однаковий магнітний напрямок (фіг. 5A), або мають протилежний магнітний напрямок (фіг. 5B), при цьому верхня поверхня двох дипольних магнітів (x32-b) однієї або більше пар переважно розташована урівень із нижньою поверхнею пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, та переважно їхня бічна поверхня розташована урівень із зовнішньою поверхнею петлеподібної порожнини (V) (див. фіг. 5A-B).

[087] Згідно з іншим варіантом здійснення, показаним, наприклад, на фіг. 6A-B, магнітна збірка (x30), описана у даному документі, містить i) пластину (x31) з магнітом'якого матеріалу, описану у даному документі, яка містить одну або більше порожнин (V) глибиною 100%, описаних у даному документі, та ii) одну або більше пар із двох дипольних магнітів (x32b), описаних у даному документі, розташованих під пластиною (x31) з магнітом'якого матеріалу та розташованих на відстані від однієї або більше порожнин (V), при цьому магнітна вісь всіх магнітів по суті перпендикулярна поверхні підкладки (x20) та по суті перпендикулярна поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, та вказані магніти або мають однаковий магнітний напрямок (фіг. 6A), або мають протилежний магнітний напрямок (фіг. 6B), при цьому верхня поверхня двох дипольних магнітів (x32-b) однієї або більше пар переважно розташована урівень із нижньою поверхнею пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, та переважно їхня бічна поверхня розташована урівень із зовнішньою поверхнею петлеподібної порожнини (V) (див. фіг. 6A-B).

[088] Згідно з іншим варіантом здійснення, показаним, наприклад, на фіг. 5C, магнітна збірка (x30), описана у даному документі, містить i) пластину (x31) з магнітом'якого матеріалу, описану у даному документі, яка містить одну або більше порожнин (V) глибиною менше 100%, описаних у даному документі, та ii) один дипольний магніт (x32-a), розташований таким чином, щоб бути зверненим до однієї або більше порожнин (V), та магнітна вісь якого по суті паралельна поверхні підкладки (x20) та по суті паралельна поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, та одну або більше пар із двох дипольних магнітів (x32b), описаних у даному документі, розташованих під пластиною (x31) з магнітом'якого матеріалу та розташованих на відстані від однієї або більше порожнин (V), при цьому магнітна вісь вказаних двох дипольних магнітів (x32-b) однієї або більше пар по суті перпендикулярна поверхні підкладки (x20) та по суті перпендикулярна поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, та вказані магніти або мають однаковий магнітний напрямок, або мають протилежний магнітний напрямок (фіг. 5C), при цьому верхня поверхня дипольного магніту (x32-a) та двох дипольних магнітів (x32-b) однієї або більше пар переважно розташована урівень із нижньою поверхнею пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, та при цьому бічна поверхня двох дипольних магнітів (x32-b) однієї або більше пар переважно розташована урівень із зовнішньою поверхнею петлеподібної порожнини (V) (див. фіг. 5C).

[089] Згідно з іншим варіантом здійснення, показаним, наприклад, на фіг. 5D, магнітна збірка (x30), описана у даному документі, містить i) пластину (x31) з магнітом'якого матеріалу, описану у даному документі, яка містить одну або більше порожнин (V) глибиною менше 100%, описаних у даному документі, та ii) декілька, зокрема два, дипольних магнітів (x32-a1, x32-a2), розташованих таким чином, щоб бути зверненими до однієї або більше порожнин (V), та магнітна вісь всіх магнітів по суті паралельна поверхні підкладки (x20) та по суті паралельна поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, та одну або більше пар із двох дипольних магнітів (x32b), описаних у даному документі, розташованих під пластиною (x31) з магнітом'якого матеріалу та розташованих на відстані від однієї або більше порожнин (V), при цьому магнітна вісь вказаних двох дипольних магнітів (x32-b) однієї або більше пар по суті перпендикулярна поверхні підкладки (x20) та по суті перпендикулярна поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, та вказані магніти або мають однаковий магнітний напрямок, або мають протилежний магнітний напрямок (фіг. 5D), при цьому верхня поверхня декількох дипольних магнітів (x32-a1, x32-a2) та двох дипольних магнітів (x32-b) однієї або більше пар переважно розташована урівень із нижньою поверхнею пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, та при цьому бічна поверхня двох дипольних магнітів (x32-b) однієї або більше пар переважно розташована урівень із зовнішньою поверхнею петлеподібної порожнини (V) (див. фіг. 5D). Переважно, декілька дипольних магнітів (x32-a1, x32-a2) є суміжними відносно один одного у бічному напрямку.

[090] Згідно з іншим варіантом здійснення, показаним, наприклад, на фіг. 6C, магнітна збірка (x30), описана у даному документі, містить i) пластину (x31) з магнітом'якого матеріалу, описану у даному документі, яка містить одну або більше порожнин (V) глибиною 100%, описаних у даному документі, та ii) один або більше дипольних магнітів (x32-a), розташованих таким чином, щоб бути зверненими до однієї або більше порожнин (V), та магнітна вісь яких по суті паралельна поверхні підкладки (x20) та по суті паралельна поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, та одну або більше пар із двох дипольних магнітів (x32b), описаних у даному документі, розташованих під пластиною (x31) з магнітом'якого матеріалу та розташованих на відстані від однієї або більше порожнин (V), при цьому магнітна вісь вказаних двох дипольних магнітів (x32-b) однієї або більше пар по суті перпендикулярна поверхні підкладки (x20) та по суті перпендикулярна поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу,

та вказані магніти або мають однаковий магнітний напрямок, або мають протилежний магнітний напрямок (фіг. 6С), при цьому верхня поверхня дипольного магніту (х32-а) переважно розташована урівень із нижньою поверхнею пластини (х31) з магнітом'якого матеріалу в області(-ях) однієї або більше порожнин (V), та верхня поверхня двох дипольних магнітів (х32-б) однієї або більше пар переважно розташована урівень із нижньою поверхнею пластини (х31) з магнітом'якого матеріалу, та переважно їхня бічна поверхня розташована урівень із зовнішньою поверхнею петлеподібної порожнини (V) (див. фіг. 6С).

[091] Згідно з іншим варіантом здійснення, показаним, наприклад, на фіг. 6D, магнітна збірка (х30), описана у даному документі, містить і) пластину (х31) з магнітом'якого матеріалу, описану у даному документі, яка містить одну або більше порожнин (V) глибиною менше 100%, описаних у даному документі, та ii) декілька, зокрема два, дипольних магнітів (х32-а1, х32-а2), розташованих таким чином, щоб бути зверненими до однієї або більше порожнин (V), та магнітна вісь всіх магнітів по суті паралельна поверхні підкладки (х20) та по суті паралельна поверхні пластини (х31) з магнітом'якого матеріалу, та одну або більше пар із двох дипольних магнітів (х32б), описаних у даному документі, розташованих під пластинною (х31) з магнітом'якого матеріалу та розташованих на відстані від однієї або більше порожнин (V), при цьому магнітна вісь вказаних двох дипольних магнітів (х32-б) однієї або більше пар по суті перпендикулярна поверхні підкладки (х20) та по суті перпендикулярна поверхні пластини (х31) з магнітом'якого матеріалу, та вказані магніти або мають однаковий магнітний напрямок, або мають протилежний магнітний напрямок (фіг. 5D), при цьому верхня поверхня декількох дипольних магнітів (х32-а1, х32-а2) та двох дипольних магнітів (х32-б) однієї або більше пар переважно розташована урівень із нижньою поверхнею пластини (х31) з магнітом'якого матеріалу, та при цьому бічна поверхня двох дипольних магнітів (х32-б) однієї або більше пар переважно розташована урівень із зовнішньою поверхнею петлеподібної порожнини (V) (див. фіг. 6D). Переважно, декілька дипольних магнітів (х32-а1, х32-а2) є суміжними відносно один одного у бічному напрямку.

[092] У даному винаході додатково передбачено способи одержання шару з оптичним ефектом (OEL), описаного у даному документі, на підкладці (х20), такий як описані у даному документі, при цьому вказаний спосіб включає етапи:

а) нанесення на поверхню підкладки (х20) композиції для покриття, яка містить пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту та зв'язуючий матеріал, описаний у даному документі, з утворенням шару (х10) покриття на вказаній підкладці (х20), при цьому вказана композиція для покриття знаходиться у першому рідкому стані;

б) піддавання шару (х10) покриття впливу магнітного поля магнітної збірки (х30), описаної у даному документі; та

с) забезпечення затвердіння композиції для покриття у другий стан з фіксуванням пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту у прийнятих ними положеннях і орієнтаціях.

[093] Спосіб, описаний у даному документі, включає етап а) нанесення на поверхню підкладки (х20), описану у даному документі, композиції для покриття, яка містить пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, описані у даному документі, з утворенням шару покриття, при цьому вказана композиція для покриття знаходиться у першому фізичному стані, що забезпечує можливість її нанесення як шару, і яка знаходиться у ще не затверділому (тобто вологому) стані, при цьому пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту можуть переміщатися й обертатися усередині зв'язуючого матеріалу. Оскільки композиція для покриття, описана у даному документі, повинна бути нанесена на поверхню підкладки, необхідно, щоб композиція для покриття, яка містить щонайменше зв'язуючий матеріал, описаний у даному документі, та пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, перебувала у формі, що забезпечує можливість її обробки на бажаному обладнанні для друку або нанесення покриття. Переважно, даний етап а) здійснюють процесом друку, переважно вибраним із групи, що складається з трафаретного друку, ротаційного глибокого друку, флексографічного друку, струменевого друку та глибокого друку (також згадуваного у даній галузі техніки як друк за допомогою мідних пластин і друк тисненням гравірованим сталевим штампом), більш переважно – вибраним із групи, що складається з трафаретного друку, ротаційного глибокого друку та флексографічного друку.

[094] Трафаретний друк (також згадуваний у даній галузі техніки як шовкотрафаретний друк) є процесом нанесення візерунка за шаблоном, у якому фарба переноситься на поверхню через шаблон, підтримуваний дрібною тканинною сіткою із шовку, однією або більше елементарними нитками, виконаними із синтетичних волокон, таких як, наприклад, поліаміди або поліестери, або металевими нитками, туго натягнутими на каркас, виконаний, наприклад, з дерева або

металу (наприклад, алюмінію або нержавіючої сталі). Альтернативно, сітка трафаретного друку може бути хімічно травленою, лазерно травленою або сформованою гальванічним способом пористою металевою фольгою, наприклад, фольгою з нержавіючої сталі. Пори сітки заблоковані в областях без зображення та залишені відкритими в області із зображенням, при

цьому носій зображення називається трафаретною сіткою. Трафаретний друк може бути плоским або ротаційним. Трафаретний друк додатково описано, наприклад, в *The Printing ink manual*, R.H. Leach and R.J. Pierce, Springer Edition, 5^е видання, стор. 58-62 і в *Printing Technology*, J.M. Adams and P.A. Dolin, Delmar Thomson Learning, 5^е видання, стор. 293-328.

[095] Ротаційний глибокий друк (також згадуваний у даній галузі техніки як глибокий друк) являє собою процес друку, у якому елементи зображення гравіруються на поверхні циліндра. Області без зображення перебувають на постійному вихідному рівні. Перед друком всю друковану форму (елементи, що не друкуються або елементи, що друкуються) покривають та заповнюють фарбою. Фарбу видаляють із області без зображення губкою або ножем перед друком таким чином, що фарба залишається лише у комірках. Зображення переносять із комірок на підкладку під впливом тиску, як правило, у діапазоні 2–4 бар, і сил зчеплення між підкладкою та фарбою. Термін "ротаційний глибокий друк" не охоплює інші процеси глибокого друку (також згадувані у даній галузі техніки як процеси тиснення гравірованим сталевим штампом або друк за допомогою гравірованих мідних форм), які засновані, наприклад, на різних типах фарби. Більше подробиць розкрито у *"Handbook of print media"*, Helmut Kipphan, Springer Edition, стор. 48 і в *The Printing ink manual*, R.H. Leach and R.J. Pierce, Springer Edition, 5^е видання, стор. 42-51.

[096] При флексографічному друку переважно використовують блок з ракеľним ножом, переважно ракеľну камеру, анілоксовий валик і формний циліндр. Анілоксовий валик переважно має невеликі комірки, об'єм та/або щільність яких визначає ступінь нанесення фарби. Ракеľний ніж розташований напроти анілоксового валика й одночасно знімає надлишкову фарбу. Анілоксовий валик переносить фарбу на формний циліндр, який в остаточному підсумку переносить фарбу на підкладку. Конкретна конструкція може бути досягнута з використанням спеціально призначеної фотополімерної друкованої форми. Формні циліндри можуть бути виконані з полімерних або еластомерних матеріалів. Полімери, головним чином, використовуються як фотополімер у друкованих формах і іноді як безшовне покриття на валу. Фотополімерні друковані форми виконують зі світлочутливих полімерів, які затвердівають під впливом ультрафіолетового (УФ) світла. Фотополімерні друковані форми розрізують до необхідного розміру та розміщують у блоці впливу УФ-світла. Одну сторону друкованої форми повністю піддають впливу УФ-світла для забезпечення затвердіння або отвердіння основи друкованої форми. Потім друковану форму перевертають, зворотну сторону заготовки встановлюють поверх неотверділої сторони, та друковану форму далі піддають впливу УФ-світла. Це забезпечує затвердіння друкованої форми в областях із зображенням. Потім друковану форму обробляють для видалення незатверділого фотополімеру з областей без зображення, що зменшує поверхню друкованої форми у цих областях без зображення. Після обробки друковану форму висушують і піддають впливу додаткової дози УФ-світла для отвердіння всієї друкованої форми. Підготовку формних циліндрів для флексографії описано в *Printing Technology*, J. M. Adams and P.A. Dolin, Delmar Thomson Learning, 5^е видання, стор. 359-360 і в *The Printing ink manual*, R.H. Leach and R.J. Pierce, Springer Edition, 5^е видання, стор. 33-42.

[097] Композиція для покриття, описана у даному документі, а також шар покриття, описаний у даному документі, містять пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту. Переважно, пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, описані у даному документі, присутні у кількості від приблизно 5 ваг. % до приблизно 40 ваг. %, більш переважно – від приблизно 10 ваг. % до приблизно 30 ваг. %, при цьому ваговий відсотковий вміст розраховано виходячи із загальної ваги композиції для покриття.

[098] На відміну від голкоподібних частинок пігменту, які можна розглядати як квазіодномірні частинки, пластинчасті частинки пігменту являють собою квазідвомірні частинки, за рахунок великого аспектного співвідношення їхніх розмірів. Пластинчасту частинку пігменту можна вважати двовимірною структурою, де розміри X та B по суті більші, ніж розмір Z. Пластинчасті частинки пігменту у даній галузі техніки називають також сплюсненими частинками або лусочками. Такі частинки пігменту можуть бути описані за допомогою головної осі X, що відповідає найбільш довгому розміру, що перетинає частинку пігменту, а також другої осі Y, перпендикулярної X відповідної другому найбільш довгому розміру, що перетинає частинку пігменту. Інакше кажучи, площина XY загалом визначає площину, утворену першим і другим найбільш довгими розмірами частинки пігменту, при цьому розмір Z не береться до уваги.

[099] Пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, описані у даному документі, через свою несферичну форму мають анізотропну відбивну здатність по відношенню до падаючого електромагнітного випромінювання, для якого затверділий/отверділий зв'язуючий матеріал є щонайменше частково прозорим. У контексті даного документа термін "анізотропна відбивна здатність" означає, що частка падаючого випромінювання під першим кутом, відбитого частинкою у деякому напрямку (огляду) (другий кут), залежить від орієнтації частинок, тобто, що зміна орієнтації частинки відносно першого кута може привести до різної величини відбиття у напрямку огляду.

[0100] В OEL, описаних у даному документі, пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, описані у даному документі, є диспергованими у композиції для покриття, яка містить затверділий зв'язуючий матеріал, який фіксує орієнтацію пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту. Зв'язуючий матеріал є щонайменше у своєму затверділому або твердому стані (також згадуваному у даному документі як другий стан) щонайменше частково прозорим для електромагнітного випромінювання у діапазоні довжин хвиль, що становить від 200 нм до 2500 нм, тобто у межах діапазону довжин хвиль, який, як правило, називається "оптичним спектром" і який містить інфрачервоні, видимі та УФ-частини електромагнітного спектра. Відповідно, частинки, що містяться у зв'язуючому матеріалі в його затверділому або твердому стані, а також їхня залежна від орієнтації відбивна здатність можуть бути сприйняті через зв'язуючий матеріал при деяких довжинах хвиль у межах даного діапазону. Переважно, затверділий зв'язуючий матеріал щонайменше частково є прозорим для електромагнітного випромінювання у діапазоні довжин хвиль, що становить від 200 нм до 800 нм, більш переважно, що становить від 400 нм до 700 нм. У даному документі термін "прозорий" означає, що пропускання електромагнітного випромінювання через шар 20 мкм затверділого зв'язуючого матеріалу, присутнього в OEL (не включаючи пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, але включаючи всі інші необов'язкові компоненти OEL, у випадку присутності таких компонентів), становить щонайменше 50%, більш переважно – щонайменше 60%, ще більш переважно – щонайменше 70% при розглянутій(-их) довжині(-ах) хвиль. Це можна визначити, наприклад, за допомогою вимірювання коефіцієнта пропускання у випробуваного зразка затверділого зв'язуючого матеріалу (не включаючи пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту) згідно з добре відомими методами випробувань, наприклад, за стандартом DIN 5036-3 (1979-11). Якщо OEL служить прихованою захисною ознакою, то, як правило, будуть потрібні технічні засоби для виявлення (повного) оптичного ефекту, створюваного OEL при відповідних умовах освітлення, що включають вибрану довжину хвилі у невидимій області; при цьому вказане виявлення вимагає того, щоб довжина хвилі падаючого випромінювання була вибрана за межами видимого діапазону, наприклад, у ближньому УФ-діапазоні. У цьому випадку переважним є те, що OEL містить частинки люмінесцентного пігменту, що виявляють люмінесценцію у відповідь на вибрану довжину хвилі за межами видимого спектру, що розташований у падаючому випромінюванні. Інфрачервона, видима та УФ-частини електромагнітного спектра приблизно відповідають діапазонам довжин хвиль 700–2500 нм, 400–700 нм та 200–400 нм, відповідно.

[0101] Придатні приклади пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту, описаних у даному документі, включають без обмеження частинки пігменту, які містять магнітний метал, вибраний із групи, що складається з кобальту (Co), заліза (Fe) та нікелю (Ni); магнітний сплав заліза, марганцю, кобальту, нікелю або суміші двох або більше з них; магнітний оксид хрому, марганцю, кобальту, заліза, нікелю або суміші двох або більше з них; або суміш двох або більше з них. Термін "магнітний" відносно металів, сплавів та оксидів відноситься до феромагнітних або феримагнітних металів, сплавів та оксидів. Магнітні оксиди хрому, марганцю, кобальту, заліза, нікелю або суміші двох або більше з них можуть бути чистими або змішаними оксидами. Приклади магнітних оксидів включають без обмеження оксиди заліза, такі як гематит (Fe_2O_3), магнетит (Fe_3O_4), діоксид хрому (CrO_2), магнітні ферити (MFe_2O_4), магнітні шпінелі (MR_2O_4), магнітні гексаферити ($\text{MFe}_{12}\text{O}_{19}$), магнітні ортоферити (RFeO_3), магнітні гранати $\text{M}_3\text{R}_2(\text{AO}_4)_3$, де M означає двовалентний метал, R означає тривалентний метал, а A означає чотиривалентний метал.

[0102] Приклади пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту, описаних у даному документі, включають без обмеження частинки пігменту, які містять магнітний шар M, виконаний з одного або більше магнітних металів, таких як кобальт (Co), залізо (Fe) або нікель (Ni); а також магнітного сплаву заліза, кобальту або нікелю, при цьому вказані магнітні або намагнічувані частинки пігменту можуть являти собою багатошарові структури, які містять один або більше додаткових шарів. Переважно, один або більше додаткових шарів являють собою шари A, незалежно виконані з одного або більше матеріалів, вибраних із групи, що складається

з фторидів металів, таких як фторид магнію (MgF_2), оксид кремнію (SiO), діоксид кремнію (SiO_2), оксид титану (TiO_2) та оксид алюмінію (Al_2O_3), більш переважно – діоксид кремнію (SiO_2); або шари В, незалежно виконані з одного або більше матеріалів, вибраних із групи, що складається з металів та сплавів металів, переважно вибраних із групи, що складається з металів, здатних до відбиття, та сплавів металів, здатних до відбиття, і більш переважно, вибраних із групи, що складається з алюмінію (Al), хрому (Cr) та нікелю (Ni), і ще більш переважно – алюмінію (Al); або комбінацію одного або більше шарів А, таких як шари, описані вище, й одного або більше шарів В, таких як шари, описані вище. Типові приклади пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту, які являють собою багатошарові структури, описані у даному документі вище, включають без обмеження багатошарові структури А/М, багатошарові структури А/М/А, багатошарові структури А/М/В, багатошарові структури А/В/М/А, багатошарові структури А/В/М/В, багатошарові структури А/В/М/В/А, багатошарові структури В/М, багатошарові структури В/М/В, багатошарові структури В/А/М/А, багатошарові структури В/А/М/В, багатошарові структури В/А/М/В/А/, де шари А, магнітні шари М та шари В вибрані з тих, які описані у даному документі вище.

[0103] Композиція для покриття, описана у даному документі, може містити пластинчасті оптично змінні магнітні або намагнічувані частинки пігменту, та/або пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, що не мають оптично змінних властивостей. Переважно, щонайменше частина пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту, описаних у даному документі, являє собою пластинчасті оптично змінні магнітні або намагнічувані частинки пігменту. На додаток до явного захисту, забезпечуваного властивістю зміни кольору оптично змінних магнітних або намагнічуваних частинок пігменту, що дозволяє легко виявляти, розпізнавати та/або відрізнати виріб або захищений документ, на який нанесена фарба, композиція для покриття або шар покриття, що містить оптично змінні магнітні або намагнічувані частинки пігменту, описані у даному документі, від їхніх можливих підробок, використовуючи неозброєні органи почуттів людини, як машинозчитуваний інструмент для розпізнавання OEL також можуть бути використані оптичні властивості оптично змінних магнітних або намагнічуваних частинок пігменту. Таким чином, оптичні властивості оптично змінних магнітних або намагнічуваних частинок пігменту можуть одночасно використовуватися як прихована або напівприхована захисна ознака у процесі автентифікації, у якому аналізуються оптичні (наприклад, спектральні) властивості частинок пігменту.

[0104] Використання пластинчастих оптично змінних магнітних або намагнічуваних частинок пігменту у шарах покриття для створення OEL підвищує значущість OEL як захисної ознаки у застосуваннях для захищених документів, оскільки такі матеріали призначені для поліграфії захищених документів і недоступні для комерційного використання необмеженим колом осіб.

[0105] Як вже відмічалось вище, переважно, щонайменше частина пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту утворена пластинчастими оптично змінними магнітними або намагнічуваними частинками пігменту. Вони більш переважно вибрані із групи, що складається з магнітних тонкоплівкових інтерференційних частинок пігменту, магнітних холестеричних рідкокристалічних частинок пігменту, частинок пігменту з інтерференційним покриттям, які містять магнітний матеріал, і сумішей двох або більше з них.

[0106] Магнітні тонкоплівкові інтерференційні частинки пігменту відомі фахівцям у даній галузі техніки та розкриті, наприклад, у документах US 4838648; WO 2002/073250 A2; EP 0686675 B1; WO 2003/000801 A2; US 6838166; WO 2007/131833 A1; EP 2402401 A1 та у документах, вказаних у них. Переважно, магнітні тонкоплівкові інтерференційні частинки пігменту являють собою частинки пігменту, які мають п'ятишарову структуру Фабрі-Перо, та/або частинки пігменту, які мають шестишарову структуру Фабрі-Перо, та/або частинки пігменту, які мають семишарову структуру Фабрі-Перо.

[0107] Переважні п'ятишарові структури Фабрі-Перо складаються з багатошарових структур поглинач/діелектрик/відбивач/діелектрик/поглинач, при цьому відбивач та/або поглинач являє собою також магнітний шар, переважно, відбивач та/або поглинач являє собою магнітний шар, який містить нікель, залізо та/або кобальт, та/або магнітний сплав, який містить нікель, залізо та/або кобальт, та/або магнітний оксид, який містить нікель (Ni), залізо (Fe) та/або кобальт (Co).

[0108] Переважні шестишарові структури Фабрі-Перо складаються з багатошарових структур поглинач/діелектрик/відбивач/магнітний матеріал/діелектрик/поглинач.

[0109] Переважні семишарові структури Фабрі-Перо складаються з багатошарових структур поглинач/діелектрик/відбивач/магнітний матеріал/відбивач/діелектрик/поглинач, таких як описані у документі US 4838648.

[0110] Переважно, шари відбивача, описані у даному документі, незалежно виконані з одного або більше матеріалів, вибраних із групи, що складається з металів та сплавів металів,

переважно, вибраних із групи, що складається з металів, здатних до відбиття, та сплавів металів, здатних до відбиття, більш переважно, вибраних із групи, що складається з алюмінію (Al), срібла (Ag), міді (Cu), золота (Au), платини (Pt), олова (Sn), титану (Ti), паладію (Pd), родію (Rh), ніобію (Nb), хрому (Cr), нікелю (Ni) та їхніх сплавів, ще більш переважно, вибраних із групи, що складається з алюмінію (Al), хрому (Cr), нікелю (Ni) та їхніх сплавів, та ще більш переважно, алюмінію (Al). Переважно, діелектричні шари незалежно виконані з одного або більше матеріалів, вибраних із групи, що складається з фторидів металів, таких як фторид магнію (MgF_2), фторид алюмінію (AlF_3), фторид церію (CeF_3), фторид лантану (LaF_3), алюмофториди натрію (наприклад, Na_3AlF_6), фторид неодиму (NdF_3), фторид самарію (SmF_3), фторид барію (BaF_2), фторид кальцію (CaF_2), фторид літію (LiF), а також оксидів металів, таких як оксид кремнію (SiO), діоксид кремнію (SiO_2), оксид титану (TiO_2), оксид алюмінію (Al_2O_3), більш переважно, вибраних із групи, що складається з фториду магнію (MgF_2) та діоксиду кремнію (SiO_2), і ще більш переважно, фториду магнію (MgF_2). Переважно, шари поглинача незалежно виконані з одного або більше матеріалів, вибраних із групи, що складається з алюмінію (Al), срібла (Ag), міді (Cu), паладію (Pd), платини (Pt), титану (Ti), ванадію (V), заліза (Fe), олова (Sn), вольфраму (W), молібдену (Mo), родію (Rh), ніобію (Nb), хрому (Cr), нікелю (Ni), оксидів цих металів, сульфідів цих металів, карбідів цих металів, а також сплавів цих металів, більш переважно, вибраних із групи, що складається з хрому (Cr), нікелю (Ni), заліза (Fe), оксидів цих металів і сплавів цих металів, і ще більш переважно, вибраних із групи, що складається з хрому (Cr), нікелю (Ni) та сплавів цих металів. Переважно, магнітний шар містить нікель (Ni), залізо (Fe) та/або кобальт (Co); та/або магнітний сплав, який містить нікель (Ni), залізо (Fe) та/або кобальт (Co); та/або магнітний оксид, який містить нікель (Ni), залізо (Fe) та/або кобальт (Co). Якщо магнітні тонкоплівкові інтерференційні частинки пігменту, які містять семишарову структуру Фабрі-Перо, є переважними, то особливо переважно, щоб магнітні тонкоплівкові інтерференційні частинки пігменту містили семишарову структуру Фабрі-Перо поглинач/діелектрик/відбивач/магнітний матеріал/відбивач/діелектрик/поглинач, що складається з багатошарової структури $Cr/MgF_2/Al/Ni/Al/MgF_2/Cr$.

[0111] Магнітні тонкоплівкові інтерференційні частинки пігменту, описані у даному документі, можуть являти собою багатошарові частинки пігменту, які вважаються безпечними для здоров'я людини та навколишнього середовища та виконані на основі, наприклад, п'ятишарових структур Фабрі-Перо, шестишарових структур Фабрі-Перо та семишарових структур Фабрі-Перо, при цьому вказані частинки пігменту містять один або більше магнітних шарів, які містять магнітний сплав, що характеризується композицією, яка по суті не містить нікелю, що включає від приблизно 40 ваг. % до приблизно 90 ваг. % заліза, від приблизно 10 ваг. % до приблизно 50 ваг. % хрому та від приблизно 0 ваг. % до приблизно 30 ваг. % алюмінію. Типові приклади багатошарових частинок пігменту, які вважаються безпечними для здоров'я людини та навколишнього середовища, можна знайти у документі EP 2402401 A1, зміст якого повністю включено у даний документ за допомогою посилання.

[0112] Магнітні тонкоплівкові інтерференційні частинки пігменту, описані у даному документі, як правило, одержують традиційною технікою осадження різних необхідних шарів на полотні. Після осадження необхідного числа шарів, наприклад, за допомогою фізичного осадження з парової фази (PVD), хімічного осадження з парової фази (CVD) або електролітичного осадження, набір шарів видаляють із полотна або розчиненням розділового шару у придатному розчиннику, або здиранням матеріалу з полотна. Одержаний у такий спосіб матеріал потім розбивають на лусочки, які повинні бути додатково оброблені за допомогою дроблення, розмелу (такого як, наприклад, процеси розмелу на струминному млині) або будь-якого придатного способу, призначеного для одержання частинок пігменту необхідного розміру. Одержаний у результаті продукт включає плоскі лусочки із рваними краями, неправильними формами та різними співвідношеннями розмірів. Додаткову інформацію про одержання придатних магнітних тонкоплівкових інтерференційних частинок пігменту можна знайти, наприклад, у документах EP 1710756 A1 і EP 1666546 A1, зміст яких включено у даний документ за допомогою посилання.

[0113] Придатні магнітні холестеричні рідкокристалічні частинки пігменту, що проявляють оптично змінні характеристики, включають без обмеження магнітні одношарові холестеричні рідкокристалічні частинки пігменту та магнітні багатошарові холестеричні рідкокристалічні частинки пігменту. Такі частинки пігменту розкрито, наприклад, у документах WO 2006/063926 A1, US 6582781 і US 6531221. У документі WO 2006/063926 A1 розкрито моношари й одержані з них частинки пігменту з підвищеним блиском і властивостями зміни кольору, а також з додатковими особливими властивостями, такими як здатність до намагнічування. Розкриті моношари та частинки пігменту, які одержані з них за допомогою

здрібнювання вказаних моношарів, включають тривимірно зшиту холестеричну рідкокристалічну суміш і магнітні наночастинки. У документах US 6582781 та US 6410130 розкрито пластинчасті холестеричні багатошарові частинки пігменту, які містять послідовність $A^1/B/A^2$, при цьому A^1 та A^2 можуть бути аналогічними або різними, та кожен містить щонайменше один холестеричний шар, а B являє собою проміжний шар, який поглинає все світло або деяку частину світла, що пропускається шарами A^1 та A^2 , та який надає вказаному проміжному шару магнітні властивості. У документі US 6531221 розкрито пластинчасті холестеричні багатошарові частинки пігменту, які містять послідовність A/B та необов'язково C , де A та C являють собою поглинаючі шари, які містять частинки пігменту, що надають їм магнітні властивості, а B являє собою холестеричний шар.

[0114] Придатні пігменти з інтерференційним покриттям, які містять один або більше магнітних матеріалів, включають без обмеження структури, що складаються із підкладки, вибраної із групи, що складається з осердя, покритого одним або більше шарами, при цьому щонайменше один із осердя або одного або більше шарів має магнітні властивості. Наприклад, придатні пігменти з інтерференційним покриттям містять осердя, виготовлене з магнітного матеріалу, такого як описаний вище у даному документі, при цьому вказане осердя покрите одним або більше шарами, виконаними з одного або більше оксидів металів, або вони мають структуру, що складається з осердя, виконаного із синтетичної або натуральної слюди, шаруватих силікатів (наприклад, тальку, каоліну та серициту), стекло (наприклад, боросилікатів), діоксидів кремнію (SiO_2), оксидів алюмінію (Al_2O_3), оксидів титану (TiO_2), графітів і сумішей двох або більше із них. Більш того, можуть бути присутні один або більше додаткових шарів, таких як фарбувальні шари.

[0115] Поверхня магнітних або намагнічуваних частинок пігменту, описаних у даному документі, може бути оброблена для того, щоб захистити їх від будь-якого ушкодження, яке може виникати у композиції для покриття та шарі покриття, та/або сприяти їхньому включенню у вказану композицію для покриття та шар покриття; як правило, можуть бути використані матеріали, що попереджують корозію, та/або змочувальні речовини.

[0116] Крім того, після нанесення композиції для покриття, описаної у даному документі, на поверхню підкладки ($x20$), описану у даному документі, з утворенням шару ($x10$) покриття (етап а)), шар ($x10$) покриття піддають (етап b)) впливу магнітного поля магнітної збірки ($x30$), яка містить пластину ($x31$) з магнітом'якого матеріалу, яка містить одну або більше порожнин (V), описаних у даному документі.

[0117] Після або частково одночасно, переважно частково одночасно, з етапами орієнтування пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту, описаних у даному документі (етап b)), орієнтацію пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту фіксують або знерухомлюють (етап c)). У такий спосіб слід відмітити, що композиція для покриття повинна мати перший рідкий стан, у якому композиція для покриття є ще не затверділою та вологою або досить м'якою, щоб пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, дисперговані у композиції для покриття, могли вільно переміщатися, обертатися та/або орієнтуватися при впливі магнітного поля, а також другий затверділий (наприклад, твердий або подібний твердому) стан, у якому пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту є зафіксованими або знерухомленими у їхніх відповідних положеннях і орієнтаціях.

[0118] Такі перший і другий стани переважно створюють із використанням певного типу композиції для покриття. Наприклад, компоненти композиції для покриття, відмінні від пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту, можуть приймати форму фарби або композиції для покриття, таких як використовувані з метою захисту, наприклад, для друку банкнот. Вищезгадані перший і другий стани можуть бути забезпечені за рахунок застосування матеріалу, який демонструє збільшення в'язкості при реакції на вплив, як, наприклад, при зміні температури або піддаванні впливу електромагнітного випромінювання. Таким чином, якщо рідкий зв'язуючий матеріал є затверділим або отверділим, вказаний зв'язуючий матеріал перетворюється у другий стан, тобто затверділий або твердий стан, у якому пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту фіксуються у своїх поточних положеннях і орієнтаціях і не можуть більше переміщатися або обертатися усередині зв'язуючого матеріалу. Як відомо фахівцям у даній галузі техніки, інгредієнти, що містяться у фарбі або композиції для покриття, що підлягають нанесенню на поверхню, таку як підкладка, та фізичні властивості вказаної фарби або композиції для покриття повинні відповідати вимогам процесу, застосовуваного для перенесення фарби або композиції для покриття на поверхню підкладки. Отже, зв'язуючий матеріал, що міститься у композиції для покриття, описаній у даному документі, як правило, вибирається із зв'язуючих матеріалів, відомих з рівня техніки, та вибір

залежить від процесу нанесення покриття або друку, застосовуваного для нанесення фарби або композиції для покриття, а також вибраного процесу затвердіння.

[0119] OEL, описаний у даному документі, містить пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, які через свою форму характеризуються анізотропною відбивною здатністю.

5 Пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту є диспергованими у зв'язуючому матеріалі, що є щонайменше частково прозорим для електромагнітного випромінювання однієї або більше довжин хвиль у діапазоні від 200 нм до 2500 нм.

[0120] Етап забезпечення затвердіння, описаний у даному документі (етап с)), може бути чисто фізичної природи, наприклад, у випадках, коли композиція для покриття містить полімерний зв'язуючий матеріал і розчинник і застосовується при високих температурах. Потім пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту орієнтують при високій температурі шляхом прикладення магнітного поля та випарюють розчинник з наступним охолодженням композиції для покриття. Таким чином, забезпечують затвердіння композиції для покриття та фіксують орієнтацію частинок пігменту.

15 [0121] Альтернативно та переважно, затвердіння композиції для покриття включає хімічну реакцію, наприклад, шляхом отвердіння, яке не є зворотним шляхом простого збільшення температури (наприклад, до 80°C), яке може виникнути під час звичайного використання захищеного документа. Терміни "отвердіння" або "здатний до отвердіння" відносяться до

20 процесів, що включають хімічну реакцію, зшивання або полімеризацію щонайменше одного компонента у нанесеній композиції для покриття таким чином, що він перетворюється у полімерний матеріал, що має більшу молекулярну вагу, ніж вихідні речовини. Переважно, отвердіння викликає утворення стабільної тривимірної полімерної сітки. Таке отвердіння, як правило, викликане прикладенням зовнішнього впливу до композиції для покриття (i) після її нанесення на підкладку (етап а)) та (ii) після або частково одночасно з орієнтуванням

25 щонайменше частини пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту (етап b)). Переважно, затвердіння (етап с)) композиції для покриття, описаної у даному документі, здійснюють частково одночасно з орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту (етап с)). Таким чином, переважно, композиція для покриття вибрана із групи, що складається зі здатних до отвердіння під впливом

30 випромінювання композицій, закріплюваних під впливом тепла композицій, закріплюваних окисненням композицій та їхніх комбінацій. Особливо переважними є композиції для покриття, вибрані із групи, що складається зі здатних до отвердіння під впливом випромінювання композицій. Отвердіння під впливом випромінювання, зокрема, отвердіння під впливом випромінювання в УФ і видимій області, переважно веде до миттєвого збільшення в'язкості

35 композиції для покриття після впливу на неї випромінювання, попереджуючи таким чином будь-яке подальше переміщення частинок пігменту та, згодом, будь-яку втрату інформації після етапу магнітного орієнтування. Переважно, етап забезпечення затвердіння (етап d)) здійснюють під впливом випромінювання в УФ і видимій області (тобто отвердіння під впливом випромінювання в УФ і видимій області) або під впливом електронно-променевого випромінювання (тобто отвердіння під впливом електронно-променевого випромінювання),

40 більш переважно – під впливом випромінювання в УФ і видимій області.

[0122] Таким чином, придатні композиції для покриття згідно із даним винаходом включають здатні до отвердіння під впливом випромінювання композиції, які можна піддавати отвердінню під впливом випромінювання в УФ і видимій області (далі згадувані у даному документі як здатні до отвердіння під впливом випромінювання в УФ і видимій області) або шляхом електронно-променевого випромінювання (далі згадуваного як ЕЛ). Згідно з одним, особливо переважним варіантом здійснення даного винаходу композиція для покриття, описана у даному документі, являє собою здатну до отвердіння під впливом випромінювання в УФ і видимій області композицію для покриття. Отвердіння під впливом випромінювання в УФ і видимій області

50 переважно забезпечує можливість проведення дуже швидких процесів отвердіння, й, отже, значно зменшує час на одержання OEL, описаного у даному документі, документів і виробів, а також документів, які містять вказаний OEL.

[0123] Переважно, здатна до отвердіння під впливом випромінювання в УФ і видимій області композиція для покриття містить одну або більше сполук, вибраних із групи, що складається зі

55 здатних до радикального отвердіння сполук та здатних до катіонного отвердіння сполук. Здатна до отвердіння під впливом випромінювання в УФ і видимій області композиція для покриття, описана у даному документі, може являти собою гібридну систему та містити суміш однієї або більше здатних до катіонного отвердіння сполук та однієї або більше здатних до радикального отвердіння сполук. Здатні до катіонного отвердіння сполуки тверднуть за допомогою катіонних механізмів, які, як правило, включають активування випромінюванням одного або більше

60

фотоініціаторів, які вивільняють катіонні частинки, такі як кислоти, які, у свою чергу, ініціюють отвердіння з тим, щоб реагувати та/або зшивати мономери та/або олігомери для забезпечення затвердіння таким чином композиції для покриття. Здатні до радикального отвердіння сполуки тверднуть за допомогою вільнорадикальних механізмів, які, як правило, включають активування випромінюванням одного або більше фотоініціаторів, генеруючи таким чином радикали, які, у свою чергу, ініціюють полімеризацію для отвердіння таким чином композиції для покриття. Залежно від мономерів, олігомерів або преполімерів, використовуваних для одержання зв'язуючого, що міститься у здатних до отвердіння під впливом випромінювання в УФ і видимій області композиціях для покриття, описаних у даному документі, можна використовувати різні фотоініціатори. Придатні приклади вільнорадикальних фотоініціаторів відомі фахівцям у даній галузі техніки та включають без обмеження ацетофенони, бензофенони, бензилдиметилкеталі, альфа-амінокетони, альфа-гідроксикетони, фосфіноксиди та похідні фосфіноксидів, а також суміші двох або більше з них. Придатні приклади катіонних фотоініціаторів відомі фахівцям у даній галузі техніки та включають без обмеження онієві солі, такі як органічні йодонієві солі (наприклад, диарилйодонієві солі), оксонієві (наприклад, триарилоксонієві солі) та сульфонієві солі (наприклад, триарилсульфонієві солі), а також суміші двох або більше з них. Інші приклади використовуваних фотоініціаторів можуть бути знайдені у стандартних наукових посібниках. Для досягнення ефективного отвердіння переважним може бути також включення до складу сенсibilізатора разом з одним або більше фотоініціаторами. Типові приклади придатних фотосенсibilізаторів включають без обмеження ізопропілтіоксантон (ITX), 1-хлор-2-пропокситіоксантон (CPTX), 2-хлортіоксантон (CTX) та 2,4-диетилтіоксантон (DETX), а також суміші двох або більше з них. Один або більше фотоініціаторів, що містяться у здатних до отвердіння під впливом випромінювання в УФ і видимій області композиціях для покриття, переважно присутні у загальній кількості від приблизно 0,1 ваг. % до приблизно 20 ваг. %, більш переважно – від приблизно 1 ваг. % до приблизно 15 ваг. %, при цьому ваговий відсотковий вміст розраховано виходячи із загальної ваги здатних до отвердіння під впливом випромінювання в УФ і видимій області композицій для покриття.

[0124] Альтернативно, можна використовувати полімерний термопластичний зв'язуючий матеріал або термореактивний матеріал. На відміну від термореактивних матеріалів, термопластичні смоли можуть повторно розплавлятися та твердіти при нагріванні й охолодженні, не перетерплюючи при цьому жодних значних змін властивостей. Типові приклади термопластичної смоли або полімеру включають без обмеження поліаміди, поліестери, поліацеталі, поліолефіни, стирольні полімери, полікарбонати, поліарилати, полііміди, поліетертеркетони (PEЕК), поліетеркетонкетони (РЕКК), смоли на основі поліфенілену (наприклад, поліфеніленетери, оксиди поліфенілену, сульфіді поліфенілену), полісульфони та суміші двох або більше із них.

[0125] Композиція для покриття, описана у даному документі, може додатково містити один або більше фарбувальних компонентів, вибраних із групи, що складається з органічних частинок пігменту, неорганічних частинок пігменту, а також органічних барвників та/або однієї або більше добавок. Останні включають без обмеження сполуки та матеріали, які використовуються для коректування фізичних, реологічних та хімічних параметрів композиції для покриття, таких як в'язкість (наприклад, розчинники, загусники та поверхнево-активні речовини), консистенція (наприклад, речовини, які запобігають осіданню, наповнювачі та пластифікатори), властивості піноутворення (наприклад, піногасники), змащувальні властивості (воски, масла), стійкість до УФ-випромінювання (фотостабілізатори), адгезійні властивості, антистатичні властивості, стійкість при зберіганні (інгібітори полімеризації) тощо. Добавки, описані у даному документі, можуть бути присутніми у композиції для покриття у кількостях та формах, відомих у даній галузі техніки, у тому числі так звані наноматеріали, у яких щонайменше один з розмірів добавки знаходиться у діапазоні 1-1000 нм.

[0126] Композиція для покриття, описана у даному документі, може додатково містити одну або більше добавок, включаючи без обмеження сполуки та матеріали, які використовуються для коректування фізичних, реологічних та хімічних параметрів композиції, таких як в'язкість (наприклад, розчинники та поверхнево-активні речовини), консистенція (наприклад, речовини, які запобігають осіданню, наповнювачі та пластифікатори), властивості піноутворення (наприклад, піногасники), змащувальні властивості (воски), реакційна здатність і стійкість до УФ-випромінювання (фотосенсibilізатори та фотостабілізатори) й адгезійні властивості тощо. Добавки, описані у даному документі, можуть бути присутніми у композиціях для покриття, описаних у даному документі, у кількостях і формах, відомих у даній галузі техніки, у тому числі у формі так званих наноматеріалів, у яких щонайменше один з розмірів частинок знаходиться у діапазоні 1-1000 нм.

[0127] Композиція для покриття, описана у даному документі, може додатково містити одну або більше маркерних речовин або маркерів та/або один або більше машинозчитуваних матеріалів, вибраних із групи, що складається з магнітних матеріалів (відмінних від описаних у даному документі магнітних або намагнічуваних частинок пігменту), люмінесцентних матеріалів, електропровідних матеріалів та здатних до поглинання матеріалів інфрачервоного випромінювання. У контексті даного документа термін "машинозчитуваний матеріал" відноситься до матеріалу, який проявляє щонайменше одну відмінну властивість, яка виявляється пристроєм або машиною, і який може міститися у покритті, щоб представити спосіб автентифікації вказаного покриття або виробу, що містить вказане покриття, шляхом використання конкретного обладнання для його виявлення та/або автентифікації.

[0128] Композиції для покриття, описані у даному документі, можуть бути одержані шляхом диспергування або змішування магнітних або намагнічуваних частинок пігменту, описаних у даному документі, та, за наявності однієї або більше добавок за наявності зв'язуючого матеріалу, описаного у даному документі, таким чином, утворюючи рідкі композиції. За наявності, один або більше фотоініціаторів можуть бути додані у композицію або під час етапу диспергування або змішування всіх інших інгредієнтів, або можуть бути додані на наступному етапі, тобто після утворення рідкої композиції для покриття.

[0129] Як описано у даному документі, шар (x10) покриття піддають впливу магнітного поля магнітної збірки (x30), описаної у даному документі.

[0130] Спосіб одержання OEL, описаного у даному документі, може додатково включати до або одночасно з етапом b) етап (етап b2)) піддавання шару (x10) покриття впливу динамічного магнітного поля пристрою із двовісним орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту, при цьому вказаний етап здійснюють до або одночасно з етапом b) і перед етапом c). Способи, що включають такий етап піддавання композиції для покриття впливу динамічного магнітного поля пристрою із двовісним орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту, розкрито у документі WO 2015/086257 A1. Після піддавання шару (x10) покриття впливу магнітного поля магнітної збірки (x30), описаної у даному документі, та поки шар (x10) покриття усе ще є досить вологим або м'яким, так що пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту в ньому можуть додатково переміщатися й обертатися, пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту додатково переорієнтують із використанням пристрою, описаного у даному документі. Здійснення двовісного орієнтування означає, що орієнтування пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту виконують таким чином, що їхні дві головні осі є зафіксованими. Тобто можна вважати, що кожна пластинчаста магнітна або намагнічувана частинка пігменту має головну вісь у площині частинки пігменту та ортогональну малу вісь у площині частинки пігменту. Під впливом динамічного магнітного поля відбувається орієнтування кожної головної та малої осі пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту. По суті, це призводить до того, що сусідні пластинчасті магнітні частинки пігменту, які розташовані близько одна до одної у просторі, розташовуються в основному паралельно одна одній. Для здійснення двовісного орієнтування пластинчасті магнітні частинки пігменту повинні бути піддані впливу різко змінного у часі зовнішнього магнітного поля.

[0131] Особливо переважні пристрої для двовісного орієнтування пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту розкрито у документі EP 2157141 A1. Пристрій, розкритий у документі EP 2157141 A1, забезпечує динамічне магнітне поле, яке змінює свій напрямок, примушуючи пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту швидко коливатися, поки обидві головні осі, вісь X та вісь Y, не стануть по суті паралельними поверхні підкладки, тобто пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту обертаються, поки вони не приходять до стабільної листоподібної структури, при цьому їхні вісі X та Y будуть по суті паралельними поверхні підкладки та згладженими у двох вказаних вимірах. Інші особливо переважні пристрої для двовісного орієнтування пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту являють собою збірки Халбаха з лінійними постійними магнітами, тобто збірки, які містять множину магнітів з різними напрямками намагніченості. Докладний опис постійних магнітів Халбаха було наведено Z.Q. Zhu and D. Howe (Halbach permanent magnet machines and applications: a review, IEE. Proc. Electric Power Appl., 2001, 148, стор. 299-308). Магнітне поле, створюване такою збіркою Халбаха, має такі властивості, що воно концентрується на одній стороні, у той же час з ослабленням практично до нуля на іншій стороні. У документі WO 2016/083259 A1 розкрито придатні пристрої для двовісного орієнтування пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту, при цьому вказані пристрої містять збірку циліндра Халбаха. Інші особливо переважні пристрої для двовісного орієнтування пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту являють собою

обертові магніти, при цьому вказані магніти містять дископодібні обертові магніти або магнітні збірки, які є в основному намагніченими уздовж їхнього діаметра. Придатні обертові магніти або магнітні збірки описано у документі US 2007/0172261 A1, при цьому вказані обертові магніти або магнітні збірки генерують радіально-симетричні, змінні у часі магнітні поля, забезпечуючи можливість двовісного орієнтування пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту ще не отверділої або затверділої композиції для покриття. Ці магніти або магнітні збірки приводяться у рух за допомогою вала (або шпинделя), приєднаного до зовнішнього двигуна. У документі CN 102529326 B розкрито приклади пристроїв, які містять обертові магніти, які можуть бути придатними для двовісного орієнтування пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту. У переважному варіанті здійснення придатні пристрої для двовісного орієнтування пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту являють собою не встановлені на валу дископодібні обертові магніти або магнітні збірки, закріплені у корпусі, виготовленому з немагнітних, переважно непровідних матеріалів, та приводяться у рух однією або більше електромагнітними котушками, намотаними навколо корпусу. Приклади таких не встановлених на валу дископодібних обертових магнітів або магнітних збірок розкрито у документах WO 2015/082344 A1, WO 2016/026896 A1 і в європейській заявці 17153905.9, що знаходиться на одночасному розгляді.

[0132] Спосіб одержання OEL, описаного у даному документі, включає етап забезпечення затвердіння (етап с)) композиції для покриття, при цьому вказаний етап с) здійснюють переважно частково одночасно з етапом b) або частково одночасно з етапом b2) при здійсненні вказаного другого етапу b2) орієнтування. Етап забезпечення затвердіння композиції для покриття забезпечує фіксування пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту у прийнятих ними положеннях і орієнтаціях у бажаному малюнку з утворенням OEL, тим самим перетворюючи композицію для покриття у другий стан. Однак, час від завершення етапу b) до початку етапу с) переважно є відносно коротким, щоб уникнути будь-якого дезорієнтування та втрати інформації. Як правило, час між завершенням етапу b) і початком етапу с) становить менше 1 хвилини, переважно, менше 20 секунд, більш переважно, менше 5 секунд. Особливо переважно, якщо в основному взагалі відсутній часовий інтервал між завершенням етапу b) орієнтування (або етапу b2) при здійсненні другого етапу орієнтування) та початком етапу с) забезпечення затвердіння, тобто якщо етап с) настає відразу ж за етапом b) або вже починається, коли етап b) усе ще триває (частково одночасно). Під "частково одночасно" слід розуміти, що обидва етапи частково виконують одночасно, тобто періоди виконання кожного з етапів частково перекриваються. У контексті даного документа, коли затвердіння здійснюють частково одночасно з етапом b) (або етапом b2)) при здійсненні другого етапу орієнтування), слід розуміти, що затвердіння вступає в силу після орієнтування, так що пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту орієнтують перед остаточною або частковим затвердінням OEL. Як вже згадувалось у даному документі, етап забезпечення затвердіння (етап с)) можна здійснювати із застосуванням різних засобів або процесів, залежно від зв'язуючого матеріалу, що міститься у композиції для покриття, яка також містить пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту.

[0133] Етап забезпечення затвердіння зазвичай може являти собою будь-який етап, на якому збільшують в'язкість композиції для покриття, так що утворюється по суті твердий матеріал, приклеєний до підкладки. Етап забезпечення затвердіння може включати фізичний процес, заснований на випаровуванні леткого компонента, такого як розчинник, та/або випаровуванні води (тобто фізичне висушування). У цьому випадку можна використовувати гаряче повітря, інфрачервоне випромінювання або комбінацію гарячого повітря й інфрачервоного випромінювання. Альтернативно, процес затвердіння може включати хімічну реакцію, таку як отвердіння, полімеризація або зшивання зв'язуючого та необов'язкових ініціюючих сполук та/або необов'язкових зшивальних сполук, що містяться у композиції для покриття. Така хімічна реакція може бути ініційована шляхом нагрівання або ІЧ-випромінювання, як описано вище для процесів фізичного затвердіння, але може переважно включати ініціацію хімічної реакції за механізмом випромінювання, включаючи без обмеження отвердіння під впливом випромінювання в ультрафіолетовій і видимій областях (далі згадуване у даному документі як отвердіння в УФ і видимій області) і отвердіння під впливом електронно-променевого випромінювання (отвердіння під впливом електронно-променевого випромінювання), окисполімеризацію (окиснювальну ретикуляцію, як правило, викликану спільною дією кисню й одного або більше каталізаторів, переважно вибраних із групи, що складається з каталізаторів, які містять кобальт, каталізаторів, які містять ванадій, каталізаторів, які містять цирконій, каталізаторів, які містять вісмут, і каталізаторів, які містять марганець); реакції зшивання або будь-яку їхню комбінацію.

[0134] Отвердіння під впливом випромінювання є особливо переважним, а отвердіння під впливом випромінювання в УФ і видимій області є ще більш переважним, оскільки ці технології переважно приводять до дуже швидких процесів отвердіння й, отже, суттєво скорочують час на одержання будь-якого виробу, який містить OEL, описаний у даному документі. Крім того, перевага отвердіння під впливом випромінювання полягає у забезпеченні майже миттєвого збільшення в'язкості композиції для покриття після впливу на неї випромінювання, що викликає отвердіння, таким чином, мінімізуючи будь-яке подальше переміщення частинок. Як наслідок, в основному можна уникнути будь-якої втрати орієнтації після етапу магнітного орієнтування. Особливо переважним є отвердіння під впливом випромінювання шляхом фотополімеризації під впливом активічного світла, що має складову з довжиною хвилі в УФ або синій частині електромагнітного спектра (як правило, від 200 нм до 650 нм, більш переважно – від 200 нм до 420 нм). Обладнання для забезпечення отвердіння під впливом випромінювання в УФ і видимій області може включати лампу на світловипромінювальних діодах (LED) високої потужності, або лампу дугового розряду, таку як ртутна дугова лампа середнього тиску (MPMA), або лампу з розрядом у парах металів, як джерело активічного випромінювання.

[0135] Згідно із одним варіантом здійснення способу одержання OEL, описаного у даному документі, включає етап с) забезпечення затвердіння, що являє собою етап отвердіння під впливом випромінювання, переважно – етап отвердіння під впливом випромінювання в УФ і видимій області, і за допомогою фотомаски, яка містить одне або більше віконць. Приклад способів, у яких використовують фотомаски, розкрито у документі WO 02/090002 A2. Фотомаска, яка містить одне або більше віконць, розміщена між шаром (x10) покриття та джерелом випромінювання, тим самим забезпечуючи можливість фіксування/знерухомлення орієнтації пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту, описаних у даному документі, тільки в одній або більше областях, розташованих під одним або більше віконцями. Пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту, дисперговані у не підданих частинах шару (x10) покриття, можуть бути переорієнтовані на наступному етапі за допомогою другого магнітного поля.

[0136] Спосіб, що включає етап с) забезпечення затвердіння, що являє собою етап отвердіння під впливом випромінювання, переважно – етап отвердіння під впливом випромінювання в УФ і видимій області та з використанням фотомаски, описаної у даному документі, додатково включає етап d) піддавання шару (x10) покриття впливу магнітного поля пристрою, який генерує магнітне поле, тим самим орієнтуючи пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту в одній або більше областях шару (x10) покриття, які перебувають у першому стані завдяки присутності однієї або більше областей фотомаски, у якій відсутні одне або більше віконць, при цьому вказаний пристрій, який генерує магнітне поле, забезпечує можливість магнітного орієнтування частинок пігменту, щоб додержуватися будь-якого малюнка орієнтації, за винятком рандомної орієнтації. Пристрої, описані у даному документі, для двовісного орієнтування пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту можна використовувати для другого етапу орієнтування (етапу d)). Спосіб, що включає етап с) забезпечення затвердіння, що являє собою етап отвердіння під впливом випромінювання, переважно – етап отвердіння під впливом випромінювання в УФ і видимій області та з використанням фотомаски, описаної у даному документі, додатково та з етапом d), описаним у даному документі, додатково включає етап е) одночасного, частково одночасного або послідовного, переважно одночасного або частково одночасного, забезпечення затвердіння шару (x10) покриття, з фіксуванням або знерухомленням магнітних або намагнічуваних частинок пігменту у прийнятих ними положеннях і орієнтаціях, таких як описані у даному документі вище.

[0137] У даному винаході передбачено спосіб одержання шару з оптичним ефектом (OEL) на підкладці. Підкладка (x20), описана у даному документі, переважно вибрана із групи, що складається з видів паперу або інших волокнистих матеріалів (включаючи ткани та неткані волокнисті матеріали), таких як целюлоза, матеріали, що містять папір, скло, металів, видів кераміки, пластмас та полімерів, металізованих пластмас або полімерів, композиційних матеріалів і сумішей або комбінацій двох або більше із них. Типові паперові, подібні до паперу або інші волокнисті матеріали виконані із самих різних волокон, включаючи без обмеження манільське прядиво, бавовняне волокно, лляне волокно, деревну масу та їхні суміші. Як добре відомо фахівцям у даній галузі техніки, для банкнот переважними є бавовняне волокно та суміші бавовняного/лляного волокна, у той час як для захищених документів, відмінних від банкнот, зазвичай використовують деревну масу. Типові приклади пластмас та полімерів включають поліолефіни, такі як поліетилен (PE) та поліпропілен (PP), включаючи двовісно орієнтований поліпропілен (BOPP), поліаміди, поліестери, такі як полі(етилентерефталат)

(PET), полі(1,4-бутилентерефталат) (PBT), полі(етилен-2,6-нафтоат) (PEN) та полівінілхлориди (PVC). Як підкладку можуть використовувати олефінові волокна, формовані з ежектуванням високошвидкісним потоком повітря, такі, що продаються під товарним знаком Tyvek®. Типові приклади металізованих пластмас або полімерів включають пластмасові або полімерні матеріали, описані у даному документі вище, на поверхні яких безперервно або переривчасто розташований метал. Типові приклади металів включають без обмеження алюміній (Al), хром (Cr), мідь (Cu), золото (Au), срібло (Ag), їхні сплави та комбінації з двох або більше вищезгаданих металів. Металізацію пластмасових або полімерних матеріалів, описаних у даному документі вище, можна здійснювати за допомогою процесу електроосадження, процесу високовакуумного нанесення покриття або за допомогою процесу напилювання. Типові приклади композиційних матеріалів включають без обмеження багатошарові структури або шаруваті матеріали з паперу та щонайменше одного пластмасового або полімерного матеріалу, такого як описаний вище у даному документі, а також пластмасових та/або полімерних волокон, включених у подібний до паперу або волокнистий матеріал, такий як описані вище у даному документі. Зрозуміло, підкладка може містити додаткові добавки, відомі фахівцям, такі як наповнювачі, засоби для приклеювання, освітлювачі, технологічні добавки, засоби для підсилювання або засоби для надання вологостійкості, тощо. Коли OEL, одержувані згідно з даним винаходом, використовують для декоративних або косметичних цілей, включаючи, наприклад, лаки для нігтів, вказаний OEL може бути одержаний на іншому типі підкладок, включаючи нігті, штучні нігті або інші частини тварини або людини.

[0138] Якщо OEL, одержуваний згідно із даним винаходом, буде на захищеному документі, а також з метою подальшого підвищення рівня безпеки та захищеності від підробки та незаконного відтворення вказаного захищеного документа, підкладка може містити друковані, з покриттям, або мічені лазером, або перфоровані лазером знаки, водяні знаки, захисні нитки, волокна, конфетти, люмінесцентні сполуки, вікна, фольгу, деколі та комбінації двох або більше з них. З тією ж метою подальшого підвищення рівня безпеки та захищеності від підробки та незаконного відтворення захищених документів, підкладка може містити одну або більше маркерних речовин або маркерів та/або машинозчитуваних речовин (наприклад, люмінесцентних речовин, речовин, що поглинають у УФ/видимому/ІЧ-спектрі, магнітних речовин та їхніх комбінацій).

[0139] При необхідності, до етапу а) на підкладку можна наносити шар ґрунтовки. Це може підвищити якість шару з оптичним ефектом (OEL), описаного у даному документі, або сприяти прилипанню. Приклади цих шарів ґрунтовки можна знайти у документі WO 2010/058026 A2.

[0140] З метою підвищення довговічності шляхом підвищення стійкості до забруднення або хімічної стійкості та чистоти та, таким чином, терміну служби виробу, захищеного документа або декоративного елемента або об'єкта, який містить шар з оптичним ефектом (OEL), одержаний способом, описаним у даному документі, або з метою зміни їхнього естетичного зовнішнього вигляду (наприклад, оптичного глянцевого), поверх шару з оптичним ефектом (OEL) можна наносити один або більше захисних шарів. За наявності, один або більше захисних шарів, як правило, виконані із захисних лаків. Захисні лаки можуть бути прозорими або злегка пофарбованими та можуть бути більш-менш глянсовими. Захисні лаки можуть являти собою здатні до отвердіння під впливом випромінювання композиції, закріплювані під впливом тепла композиції або будь-яку їхню комбінацію. Переважно, один або більше захисних шарів являють собою здатні до отвердіння під впливом випромінювання композиції, більш переважно, здатні до отвердіння під впливом випромінювання в УФ і видимій області композиції. Захисні шари наносять, як правило, після утворення шару з оптичним ефектом (OEL).

[0141] У даному винаході додатково передбачено шари з оптичним ефектом (OEL), одержані за допомогою способу згідно з даним винаходом.

[0142] Шар з оптичним ефектом (OEL), описаний у даному документі, можна наносити безпосередньо на підкладку, на якій він повинен залишатися постійно (наприклад, для застосувань у банкнотах). Альтернативно, у виробничих цілях шар з оптичним ефектом (OEL) можна наносити й на тимчасову підкладку, з якої OEL згодом прибирають. Це може, наприклад, полегшити виготовлення шару з оптичним ефектом (OEL), зокрема, поки зв'язуючий матеріал ще знаходиться у своєму рідкому стані. Потім після затвердіння композиції для покриття для виготовлення шару з оптичним ефектом (OEL) тимчасову підкладку з OEL можна прибрати.

[0143] Альтернативно, в іншому варіанті здійснення клейкий шар може бути присутнім на шарі з оптичним ефектом (OEL) або може бути присутнім на підкладці, яка містить OEL, при цьому вказаний клейкий шар розташований на стороні підкладки, протилежній тій стороні, на яку нанесений OEL, або на тій же стороні, що й OEL, і поверх OEL. Таким чином, клейкий шар можна наносити на шар з оптичним ефектом (OEL) або на підкладку, при цьому вказаний

клейкий шар переважно наноситься після завершення етапу забезпечення отвердіння. Такий виріб можна прикріплювати до всіх видів документів або інших виробів або предметів без друку або інших процесів із залученням машин і механізмів і досить високих трудовитрат. Альтернативно, підкладка, описана у даному документі, яка містить шар з оптичним ефектом (OEL), описаний у даному документі, може бути виконана у вигляді перевідної фольги, яку можуть наносити на документ або на виріб на окремому етапі переведення. Із цією метою підкладку виконують із розділовим покриттям, на якому виготовляють шар з оптичним ефектом (OEL), як описано у даному документі. Поверх одержаного у такий спосіб шару з оптичним ефектом (OEL) можна наносити один або більше клейких шарів.

[0144] Також у даному документі описано підкладки, які містять більше одного, тобто два, три, чотири тощо, шарів з оптичним ефектом (OEL), одержуваних способом, описаним у даному документі.

[0145] Також у даному документі описано вироби, зокрема захищені документи, декоративні елементи або об'єкти, які містять шар з оптичним ефектом (OEL), одержуваний згідно із даним винаходом. Вироби, зокрема захищені документи, декоративні елементи або об'єкти, можуть містити більше одного (наприклад, два, три тощо) OEL, одержуваних згідно із даним винаходом.

[0146] Як згадано у даному документі вище, шар з оптичним ефектом (OEL), одержуваний згідно із даним винаходом, можна використовувати у декоративних цілях, а також для захисту й автентифікації захищеного документа.

[0147] Типові приклади декоративних елементів або об'єктів включають без обмеження предмети розкоші, упакування косметичних виробів, автомобільні частини, електронні/електротехнічні прилади, меблі та вироби для нігтів.

[0148] Захищені документи включають без обмеження цінні документи та цінні комерційні товари. Типові приклади цінних документів включають без обмеження банкноти, юридичні документи, квитки, чеки, ваучери, гербові марки й акцизні марки, угоди й т. п., документи, що засвідчують особу, такі як паспорти, посвідчення особи, візи, водійські посвідчення, банківські карти, кредитні карти, транзакційні карти, документи або карти для доступу, вхідні квитки, квитки на проїзд у суспільному транспорті або документи, що дають право на проїзд у суспільному транспорті, і т. п., переважно, банкноти, документи, що засвідчують особу, документи, що надають право на володіння, водійські посвідчення та кредитні карти. Термін "цінний комерційний товар" відноситься до пакувальних матеріалів, зокрема, для косметичних виробів, нутрицевтичних виробів, фармацевтичних виробів, спиртних напоїв, тютюнових виробів, напоїв або харчових продуктів, електротехнічних/електронних виробів, тканин або ювелірних виробів, тобто виробів, які повинні бути захищені від підробки та/або незаконного відтворення, для гарантування дійсності вмісту впакування, як, наприклад, справжніх лікарських засобів. Приклади цих пакувальних матеріалів включають без обмеження етикетки, такі як товарні етикетки для автентифікації, етикетки та пломби із захистом від розкриття. Слід відмітити, що розкриті підкладки, цінні документи та цінні комерційні товари наведено винятково для прикладу без обмеження об'єму даного винаходу.

[0149] Альтернативно, шар з оптичним ефектом (OEL) можна наносити на допоміжну підкладку, таку як, наприклад, захисна нитка, захисна смужка, фольга, деколь, вікно або етикетка, а потім на окремому етапі переносити на захищений документ.

[0150] Фахівець може внести ряд змін у межах суті даного винаходу у конкретні варіанти здійснення, описані вище. Ці зміни перебувають у межах об'єму даного винаходу

[0151] На додаток до цього, усі документи, на які по всьому тексту даного опису приводяться посилання, цим повністю включені у даний опис, як якщо вони були повністю викладені у ньому.

Приклади

[0152] Чорний комерційний папір (Gascogne Laminates M-cote 120) використовували як підкладку (x20) для прикладів, описаних далі.

[0153] Здатну до отвердіння під впливом УФ-випромінювання фарбу для трафаретного друку, описану у таблиці 1, використовували як композицію для покриття, яка містить пластинчасті оптично змінні магнітні частинки пігменту, з утворенням шару (x20) покриття. Композицію для покриття наносили на підкладку (x20) (40×30 мм), при цьому вказане нанесення здійснювали вручну за допомогою трафаретного друку з використанням сітки T90 з утворенням шару (x10) покриття, товщина якого становила приблизно 20 мкм.

Таблиця 1

Епоксикакрилатний олігомер	36%
Триметилпропантриакрилатний мономер	13,5%
Трипропіленглікольдіакрилатний мономер	20%
Genorad™ 16 (Rahn)	1%
Aerosil® 200 (Evonik)	1%
Speedcure TPO-L (Lambson)	2%
IRGACURE® 500 (BASF)	6%
Genocure EPD (Rahn)	2%
Tego® Foamex N (Evonik)	2%
Пластинчасті оптично змінні магнітні частинки пігменту (7 шарів)(*)	16,5%

(*) оптично змінні магнітні частинки пігменту зі зміною кольору із золотого на зелений, що мають форму лусочок діаметром d50 приблизно 9 мкм і товщиною приблизно 1 мкм, одержані від компанії Viavi Solutions, м. Санта-Роза, штат Каліфорнія.

5 [0154] Магнітні збірки (x30), показані на фіг. 7A-C – фіг. 15A-C, незалежно використовували для орієнтування пластинчастих оптично змінних магнітних частинок пігменту у шарі (x10) покриття, виконаному зі здатної до отвердіння під впливом УФ-випромінювання фарби для трафаретного друку, описаної у таблиці 1, з одержанням шарів з оптичним ефектом (OEL), показаних на фіг. 7D–15D.

10 [0155] Магнітні збірки (x30) містили пластину (x31) з магнітом'якого матеріалу та один або більше дипольних магнітів (x32-a) та/або пару із двох дипольних магнітів (x32-b), при цьому магнітна вісь кожного із вказаних одного або більше дипольних магнітів (x32-a) була по суті перпендикулярна поверхні підкладки (x20), а також по суті перпендикулярна поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу.

15 [0156] Двосторонню клейку стрічку Scotch® використовували для моделювання тримача (x33). Вказані двосторонні клейкі стрічки Scotch® (x33) незалежно використовували для втримання на місці одного або більше вказаних дипольних магнітів (x32-a, x32-b), при цьому вказана стрічка (x33) була розташована під пластиною (x31) з магнітом'якого матеріалу та/або поверх пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу та покривала порожнину (V).

20 [0157] Пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу були виконані з композиційного складу (див. таблицю 2), який містить карбонільне залізо як магнітом'які частинки (див. таблицю 2). Пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, використовувані у прикладах 1-11, незалежно одержували шляхом ретельного змішування інгредієнтів таблиці 2 протягом трьох хвилин у швидкісному змішувачі (Flack Tek Inc DAC 150 SP) при 2500 об/хв. Потім суміш виливали у кремнієву форму та залишали на три дні до повного затвердіння.

25 [0158] Пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу незалежно містили петлеподібну порожнину (V), або круглу порожнину (V), або квадратну порожнину (V), при цьому вказану порожнину (V) механічно гравірували в одержаних у такий спосіб пластинах (x31) з магнітом'якого матеріалу шляхом використання сітки діаметром 1 і 2 мм (керований комп'ютером механічний гравірувальний верстат, IS500 від Gravograph).

Таблиця 2

Інгредієнти	E2
Епоксидна смола (1170 від PHD-24)	13,6 ваг. %
Отверджувач (130 від PHD-24)	4,4 ваг. %
Порошок карбонільного заліза BASF, сферична форма, d ₅₀ =4-6 мкм, щільність 7,7 кг/дм ³	82 ваг. %

30

35 [0159] Після нанесення здатної до отвердіння під впливом УФ-випромінювання фарби для трафаретного друку, як описано вище, та після магнітного орієнтування пластинчастих оптично змінних магнітних частинок пігменту шляхом розміщення підкладки (x20), що несе шар (x10) покриття, на магнітні збірки (x30) (див. фіг. 7A-15A), магнітно-орієнтовані пластинчасті оптично змінні частинки пігменту частково одночасно з етапом магнітного орієнтування фіксували/знерухомлювали шляхом отвердіння під впливом УФ-випромінювання шару (x20)

покриття за допомогою УФ-світлодіодної лампи від компанії Phoseon (Type Fireflex 50×75 мм, 395 нм, 8 Вт/см²).

[0160] Зображення одержаних у такий спосіб OEL відбирали з використанням наступних налаштувань.

- 5 - Джерело світла: 150 Вт кварцове галогенне волоконно-оптичне джерело (Fiber-lite DC-950 від компанії Dolan-Jenner). Кут освітлення становить 10° відносно перпендикуляра до підкладки.
- 1,3 мП камера: кольорова камера від компанії PixeLINK (PL-B7420) з USB-інтерфейсом.
- Об'єктив: 0,19X телецентрична лінза
- Кольорові зображення перетворювали у чорно-білі зображення з використанням
- 10 безкоштовного програмного забезпечення (Fiji).

Приклад 1 (фіг. 7A-D)

[0161] Як показано на фіг. 7A-D, OEL одержували шляхом використання магнітної збірки (730) з орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих оптично змінних магнітних частинок пігменту шару (710) покриття на підкладці (720).

- 15 [0162] Магнітна збірка (730) містила i) пластину (731) з магнітом'якого матеріалу (A1)=40 мм, (A2)=4 мм), при цьому вказана пластина (731) з магнітом'якого матеріалу містила квадратну порожнину (V) ((A3)=10 мм) глибиною менше 100% ((A4)=3,2 мм).

- [0163] Магнітна збірка (730) містила ii) кубічний дипольний магніт (732-a) ((A5)=3 мм, (A6)=3 мм), виконаний з NdFeB N45, при цьому вказаний дипольний магніт (732-a) був розташований симетрично у межах квадратної порожнини (V). Магнітна вісь дипольного магніту (732-a) була по суті перпендикулярна поверхні підкладки (720) (також по суті перпендикулярна поверхні пластини (731)) з магнітом'якого матеріалу, при цьому його північний полюс вказував у напрямку до вказаної поверхні підкладки (720). Як показано на фіг. 7C, верхня поверхня дипольного магніту (732-a) була розташована під верхньою поверхнею пластини (731) з магнітом'якого матеріалу, а його нижня поверхня була розташована урівень із верхньою
- 20 поверхнею пластини (731) з магнітом'якого матеріалу у порожнині (V). Шматочок (733) двосторонньої клейкої стрічки Scotch® (35 мм×35 мм) наносили поверх пластини (731) з магнітом'якого матеріалу, та він покривав квадратну порожнину (V) для моделювання тримача.

- [0164] Відстань (h) від верхньої поверхні пластини (731) з магнітом'якого матеріалу, тобто
- 30 верхньої поверхні шматочка (733), до поверхні підкладки (720) дорівнювала нулю.

[0165] OEL, одержаний у результаті за допомогою магнітної збірки (730), проілюстрованої на фіг. 7A-C, показано на фіг. 7D під різними кутами огляду шляхом нахилу підкладки (720) від 30° до -30°.

Приклад 2 (фіг. 8A-D)

- 35 [0166] Як показано на фіг. 8A-D, OEL одержували шляхом використання магнітної збірки (830) з орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих оптично змінних магнітних частинок пігменту шару (810) покриття на підкладці (820).

- 40 [0167] Магнітна збірка (830) містила i) пластину (831) з магнітом'якого матеріалу (ширина (A1)=40 мм, товщина (A2)=5 мм), при цьому вказана пластина (831) з магнітом'якого матеріалу містила круглу порожнину (V) ((A3)=16 мм) глибиною менше 100% ((A4)=4,2 мм).

- [0168] Магнітна збірка (830) містила ii) циліндричний дипольний магніт (832-a) ((A5)=5 мм, (A6)=2 мм), виконаний з NdFeB N45, при цьому вказаний дипольний магніт (832-a) був симетрично розташований під пластиною (831) з магнітом'якого матеріалу та звернений до порожнини (V). Магнітна вісь дипольного магніту (832-a) була по суті перпендикулярна поверхні підкладки (820) (також по суті перпендикулярна поверхні пластини (831)) з магнітом'якого матеріалу, при цьому його північний полюс вказував у напрямку до вказаної поверхні підкладки (820). Як показано на фіг. 8C, верхня поверхня дипольного магніту (832-a) була розташована урівень із нижньою поверхнею пластини (831) з магнітом'якого матеріалу, а його нижня поверхня була розташована під нижньою поверхнею пластини (831) з магнітом'якого матеріалу.
- 50 Дипольний магніт (832-a) утримувався на місці за допомогою першого шматочка (833-a) двосторонньої клейкої стрічки Scotch® (35 мм×35 мм). Другий шматочок (833-b) двосторонньої клейкої стрічки Scotch® (35 мм×35 мм) наносили поверх пластини (831) з магнітом'якого матеріалу, та він покривав круглу порожнину (V) з моделюванням тримача.

- [0169] Відстань (h) від верхньої поверхні пластини (831) з магнітом'якого матеріалу, тобто
- 55 верхньої поверхні другого шматочка (833-b), до поверхні підкладки (820) дорівнювала нулю.

[0170] OEL, одержаний у результаті за допомогою магнітної збірки (830), проілюстрованої на фіг. 8A-C, показано на фіг. 8D під різними кутами огляду шляхом нахилу підкладки (820) від 30° до -30°.

Приклад 3 (фіг. 9A-D)

- 60 [0171] Як показано на фіг. 9A-C, OEL, що демонструє петлю, одержували шляхом

використання магнітної збірки (930) з орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих оптично змінних магнітних частинок пігменту шару (910) покриття на підкладці (920).

[0172] Магнітна збірка (930) містила і) пластину (931) з магнітом'якого матеріалу ($A_1=40$ мм, $A_2=4$ мм), при цьому вказана пластина (931) з магнітом'якого матеріалу містила квадратну порожнину (V) ($A_3=10$ мм) глибиною менше 100% ($A_4=3,2$ мм).

[0173] Магнітна збірка (930) містила ii) два кубічні дипольні магніти (932-a1, 932-a2) ($A_5=3$ мм, $A_6=3$ мм), виконані з NdFeB N45, при цьому перший дипольний магніт (932-a1) був розташований симетрично у межах порожнини (V), а другий дипольний магніт (932-a2) був симетрично розташований під пластиною (931) з магнітом'якого матеріалу, під першим дипольним магнітом (932-a1) та був звернений до порожнини (V). Магнітна вісь дипольних магнітів (932-a1, 932-a2) була по суті перпендикулярна поверхні підкладки (920) (також по суті перпендикулярна поверхні пластини (931) з магнітом'якого матеріалу), при цьому обидва їхні північні полюси вказували у напрямку до вказаної поверхні підкладки (920). Як показано на фіг. 9C, верхня поверхня першого дипольного магніту (932-a1) була розташована під верхньою поверхнею пластини (931) з магнітом'якого матеріалу, а його нижня поверхня була розташована урівень із верхньою поверхнею пластини (931) з магнітом'якого матеріалу у порожнині (V). Як показано на фіг. 9C, верхня поверхня другого дипольного магніту (932-a2) була розташована урівень із нижньою поверхнею пластини (931) з магнітом'якого матеріалу, а його нижня поверхня була розташована під нижньою поверхнею пластини (931) з магнітом'якого матеріалу. Другий дипольний магніт (932-a2) утримувався на місці за допомогою першого шматочка (933-a) двосторонньої клейкої стрічки Scotch® (35 мм×35 мм). Другий шматочок (933-b) двосторонньої клейкої стрічки Scotch® (35 мм×35 мм) наносили поверх верхньої поверхні пластини (931) з магнітом'якого матеріалу, та він покривав квадратну порожнину (V) для моделювання тримача.

[0174] Відстань (h) від верхньої поверхні пластини (931) з магнітом'якого матеріалу, тобто верхньої поверхні другого шматочка (933-b), до поверхні підкладки (920) дорівнювала нулю.

[0175] OEL, одержаний у результаті за допомогою магнітної збірки (930), проілюстрованої на фіг. 9A-C, показано на фіг. 9D під різними кутами огляду шляхом нахилу підкладки (920) від 30° до -30°.

Приклад 4 (фіг. 10A-D)

[0176] Як показано на фіг. 10A-C, OEL одержували шляхом використання магнітної збірки (1030) з орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих оптично змінних магнітних частинок пігменту шару (1010) покриття на підкладці (1020).

[0177] Магнітна збірка (1030) містила і) пластину (931) з магнітом'якого матеріалу ($A_1=40$ мм, $A_2=4$ мм), при цьому вказана пластина (1031) з магнітом'якого матеріалу містила квадратну порожнину (V) ($A_3=13$ мм) глибиною менше 100% ($A_4=3,2$ мм).

[0178] Магнітна збірка (930) містила ii) два кубічні дипольні магніти (1032-a1, 1032-a2) ($A_5=3$ мм, $A_6=3$ мм, $A_7=10$ мм, $A_8=1$ мм), виконані з NdFeB N45, при цьому перший дипольний магніт (1032-a1) був розташований симетрично у межах порожнини (V), а другий дипольний магніт (1032-a2) був симетрично розташований під пластиною (1031) з магнітом'якого матеріалу, під першим дипольним магнітом (1032-a1) та був звернений до порожнини (V).

[0179] Перший кубічний дипольний магніт (1032-a1) був нахилений, і його сторони (A_5) перетинали сторони (A_3) порожнини (V) під кутом приблизно 45°. Другий кубічний дипольний магніт (1032-a1) був вирівняний з порожниною (V), та його сторони (A_7) були паралельними сторонам (A_3) пластини (1031) з магнітом'якого матеріалу. Магнітна вісь дипольних магнітів (1032-a1, 1032-a2) була по суті перпендикулярна поверхні підкладки (1020) (також по суті перпендикулярна поверхні пластини (1031) з магнітом'якого матеріалу), при цьому обидва їхні північні полюси вказували у напрямку до вказаної поверхні підкладки (1020). Як показано на фіг. 10C, верхня поверхня першого дипольного магніту (1032-a1) була розташована під верхньою поверхнею пластини (1031) з магнітом'якого матеріалу, а його нижня поверхня була розташована урівень із верхньою поверхнею пластини (931) з магнітом'якого матеріалу у порожнині (V). Як показано на фіг. 9C, верхня поверхня другого дипольного магніту (1032-a2) була розташована урівень із нижньою поверхнею пластини (1031) з магнітом'якого матеріалу, а його нижня поверхня була розташована під нижньою поверхнею пластини (1031) з магнітом'якого матеріалу. Другий дипольний магніт (1032-a2) утримувався на місці за допомогою першого шматочка (1033-a) двосторонньої клейкої стрічки Scotch® (35 мм×35 мм). Другий шматочок (1033-b) двосторонньої клейкої стрічки Scotch® (35 мм × 35 мм) наносили поверх пластини (1031) з магнітом'якого матеріалу, та він покривав квадратну порожнину (V) для моделювання тримача.

[0180] Відстань (h) від верхньої поверхні пластини (1031) з магнітом'якого матеріалу, тобто

верхньої поверхні другого шматочка (1033-b), до поверхні підкладки (1020) дорівнювала нулю.

[0181] OEL, одержаний у результаті за допомогою магнітної збірки (1030), проілюстрованої на фіг. 10A-C, показано на фіг. 10D під різними кутами огляду шляхом нахилу підкладки (1020) від 30° до -30°.

5 Приклад 5 (фіг. 11A-D)

[0182] Як показано на фіг. 11A-C, OEL одержували шляхом використання магнітної збірки (1130) з орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих оптично змінних магнітних частинок пігменту шару (1110) покриття на підкладці (1120).

10 [0183] Магнітна збірка (1130) містила i) пластину (1131) з магнітом'якого матеріалу (ширина (A1)=40 мм, товщина (A2)=5 мм), при цьому вказана пластина (1131) з магнітом'якого матеріалу містила круглу порожнину (V) ((A3)=16 мм) глибиною менше 100% ((A4)=4,2 мм).

15 [0184] Магнітна збірка (1130) містила ii) пару з двох циліндричних дипольних магнітів (1132-b) ((A5)=4 мм, (A6)=2 мм), виконаних з NdFeB N45, при цьому вказані два дипольні магніти (1132-b) були симетрично розташовані під пластиною (1131) з магнітом'якого матеріалу та були
20 розташовані на відстані від порожнини (V). Магнітна вісь дипольних магнітів (1132-b) була по суті перпендикулярна поверхні підкладки (1120) (також по суті перпендикулярна поверхні пластини (1131) з магнітом'якого матеріалу), при цьому обидва їхні північні полюси вказували у напрямку до вказаної поверхні підкладки (1120). Як показано на фіг. 11C, верхня поверхня двох дипольних магнітів (1132-b) була розташована урівень із нижньою поверхнею пластини (1131) з магнітом'якого матеріалу, а бічна поверхня кожного з них була розташована урівень із
25 внутрішньою поверхнею порожнини (V). Інакше кажучи, внутрішній край або поверхня кожного з дипольних магнітів (1132-b) були накладені поверх краю або поверхні порожнини (V). Дипольні магніти (1132-b) утримувалися на місці за допомогою першого шматочка (1133-a) двосторонньої клейкої стрічки Scotch® (35 мм×35 мм). Другий шматочок (1133-b) двосторонньої клейкої стрічки Scotch® (35 мм×35 мм) наносили поверх пластини (1131) з магнітом'якого матеріалу, та він покривав круглу порожнину (V) з моделюванням тримача.

[0185] Відстань (h) від верхньої поверхні пластини (1131) з магнітом'якого матеріалу, тобто верхньої поверхні другого шматочка (1133-b), до поверхні підкладки (1120) дорівнювала нулю.

30 [0186] OEL, одержаний у результаті за допомогою магнітної збірки (1130), проілюстрованої на фіг. 11A-C, показано на фіг. 11D під різними кутами огляду шляхом нахилу підкладки (1120) від 30° до -30°.

Приклад 6 (фіг. 12A-D)

35 [0187] Як показано на фіг. 12A-C, OEL одержували шляхом використання магнітної збірки (1230) з орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих оптично змінних магнітних частинок пігменту шару (1210) покриття на підкладці (1220).

[0188] Магнітна збірка (1230) містила i) пластину (1231) з магнітом'якого матеріалу ((A1)=40 мм, (A2)=5 мм), при цьому вказана пластина (1231) з магнітом'якого матеріалу містила круглу порожнину (V) ((A3)=16 мм) глибиною менше 100% ((A4)=4,2 мм).

40 [0189] Магнітна збірка (1230) містила ii) пару з двох циліндричних дипольних магнітів (1232-b) ((A5)=4 мм, (A6)=2 мм), виконаних з NdFeB N45, при цьому вказані два дипольні магніти (1232-b) були симетрично розташовані під пластиною (1231) з магнітом'якого матеріалу та були розташовані на відстані від порожнини (V). Магнітна вісь дипольних магнітів (1232-b) була по суті перпендикулярна поверхні підкладки (1220) (також по суті перпендикулярна поверхні пластини (1231) з магнітом'якого матеріалу), при цьому північний полюс одного із вказаних
45 дипольних магнітів (1232-b) вказував у напрямку до вказаної поверхні підкладки (1220), а південний полюс іншого із вказаних дипольних магнітів (1232-b) вказував у напрямку до вказаної поверхні підкладки (1220). Як показано на фіг. 12C, верхня поверхня двох дипольних магнітів (1232-b) була розташована урівень із нижньою поверхнею пластини (1231) з магнітом'якого матеріалу, а бічна поверхня кожного з них була розташована урівень із внутрішньою поверхнею порожнини (V). Інакше кажучи, внутрішній край або поверхня кожного з дипольних магнітів (1232-b) були накладені поверх краю або поверхні порожнини (V). Дипольні магніти (1232-b) утримувалися на місці за допомогою першого шматочка (1233-a) двосторонньої клейкої стрічки Scotch® (35 мм×35 мм). Другий шматочок (1233-b) двосторонньої клейкої стрічки Scotch® (35 мм×35 мм) наносили поверх пластини (1231) з магнітом'якого матеріалу, та він покривав
50 круглу порожнину (V) з моделюванням тримача.

[0190] Відстань (h) від верхньої поверхні пластини (1231) з магнітом'якого матеріалу, тобто верхньої поверхні другого шматочка (1233-b), до поверхні підкладки (1220) дорівнювала нулю.

60 [0191] OEL, одержаний у результаті за допомогою магнітної збірки (1230), проілюстрованої на фіг. 12A-C, показано на фіг. 12D під різними кутами огляду шляхом нахилу підкладки (1220) від 30° до -30°.

Приклад 7 (фіг. 13A-D)

[0192] Як показано на фіг. 13A-D, OEL одержували шляхом використання магнітної збірки (1330) з орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих оптично змінних магнітних частинок пігменту шару (1310) покриття на підкладці (1320).

[0193] Магнітна збірка (1330) містила i) пластину (1331) з магнітом'якого матеріалу ((A1)=40 мм, (A2)=5 мм), при цьому вказана пластина (1331) з магнітом'якого матеріалу містила круглу порожнину (V) ((A3)=11 мм) глибиною 100% ((A2)=5 мм).

[0194] Магнітна збірка (1330) містила ii) циліндричний дипольний магніт (1332-a) ((A4)=5 мм, (A2)=5 мм), виконаний з NdFeB N45, при цьому вказаний дипольний магніт (1332-a) був розташований симетрично у межах порожнини (V). Магнітна вісь дипольного магніту (1332-a) була по суті перпендикулярна поверхні підкладки (1320) (також по суті перпендикулярна поверхні пластини (1331) з магнітом'якого матеріалу), при цьому його північний полюс вказував у напрямку до вказаної поверхні підкладки (1320). Як показано на фіг. 13C, верхня поверхня дипольного магніту (1332-a) була розташована урівень із верхньою поверхнею пластини (1331) з магнітом'якого матеріалу, а його нижня поверхня була розташована урівень із нижньою поверхнею пластини (1331) з магнітом'якого матеріалу у порожнині (V). Дипольний магніт (1332-a) утримувався на місці за допомогою першого та другого шматочків (1333-a, 1333-b) двосторонньої клейкої стрічки Scotch® (35 мм×35 мм). Другий шматочок (1333-b) наносили поверх пластини (1331) з магнітом'якого матеріалу, та він покривав круглу порожнину (V) для моделювання тримача.

[0195] Відстань (h) від верхньої поверхні пластини (1331) з магнітом'якого матеріалу, тобто верхньої поверхні другого шматочка (1333-b), до поверхні підкладки (1320) дорівнювала нулю.

[0196] OEL, одержаний у результаті за допомогою магнітної збірки (1330), проілюстрованої на фіг. 13A-C, показано на фіг. 13D під різними кутами огляду шляхом нахилу підкладки (1320) від 30° до -30°.

Приклад 8 (фіг. 14A-D)

[0197] Як показано на фіг. 14A-C, OEL одержували шляхом використання магнітної збірки (1430) з орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих оптично змінних магнітних частинок пігменту шару (1410) покриття на підкладці (1420).

[0198] Магнітна збірка (1430) містила i) пластину (1431) з магнітом'якого матеріалу ((A1)=40 мм, (A2)=5 мм), при цьому вказана пластина (1431) з магнітом'якого матеріалу містила круглу порожнину (V) ((A3)=18 мм) глибиною 100% ((A2)=5 мм).

[0199] Магнітна збірка (1430) містила ii) циліндричний дипольний магніт (1432-a) ((A5)=5 мм, (A6)=2 мм), виконаний з NdFeB N45, при цьому вказаний дипольний магніт (1432-a) був симетрично розташований під пластиною (1431) з магнітом'якого матеріалу та звернений до порожнини (V). Магнітна вісь дипольного магніту (1432-a) була по суті перпендикулярна поверхні підкладки (1420) (також по суті перпендикулярна поверхні пластини (1431) з магнітом'якого матеріалу), при цьому його північний полюс вказував у напрямку до вказаної поверхні підкладки (1420). Як показано на фіг. 14C, верхня поверхня дипольного магніту (1432-a) була розташована урівень із нижньою поверхнею пластини (1431) з магнітом'якого матеріалу, а його нижня поверхня була розташована під нижньою поверхнею пластини (1431) з магнітом'якого матеріалу. Дипольний магніт (1432-a) утримувався на місці за допомогою першого шматочка (1433-a) двосторонньої клейкої стрічки Scotch® (35 мм×35 мм). Другий шматочок (1433-b) двосторонньої клейкої стрічки Scotch® (35 мм×35 мм) наносили поверх верхньої поверхні пластини (1431) з магнітом'якого матеріалу, та він покривав круглу порожнину (V) для моделювання тримача.

[0200] Відстань (h) від верхньої поверхні пластини (1431) з магнітом'якого матеріалу, тобто верхньої поверхні другого шматочка (1433-b), до поверхні підкладки (1420) дорівнювала нулю.

[0201] OEL, одержаний у результаті за допомогою магнітної збірки (1430), проілюстрованої на фіг. 14A-C, показано на фіг. 14D під різними кутами огляду шляхом нахилу підкладки (1420) від 30° до -30°.

Приклад 9 (фіг. 15A-D)

[0202] Як показано на фіг. 15A-C, OEL одержували шляхом використання магнітної збірки (1530) з орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих оптично змінних магнітних частинок пігменту шару (1510) покриття на підкладці (1520).

[0203] Магнітна збірка (1530) містила i) пластину (1531) з магнітом'якого матеріалу ((A1)=40 мм, (A2)=2 мм), при цьому вказана пластина (1531) з магнітом'якого матеріалу містила круглу порожнину (V) ((A3)=10 мм) глибиною 100% ((A2)=2 мм).

[0204] Магнітна збірка (1530) містила ii) два циліндричні дипольні магніти (1532-a1, 1532-a2) (A(4)=3 мм, (A5)=4 мм, (A6)=2 мм), виконані з NdFeB N45, при цьому перший дипольний магніт

(1532-a1) був розташований симетрично у межах порожнини (V), а другий дипольний магніт (1532-a2) був симетрично розташований під пластиною (1531) з магнітом'якого матеріалу, під першим дипольним магнітом (1532-a1) та був звернений до порожнини (V). Магнітна вісь дипольних магнітів (1532-a1, 1532-a2) була по суті перпендикулярна поверхні підкладки (1520) (також по суті перпендикулярна поверхні пластини (1531) з магнітом'якого матеріалу), при цьому обидва їхні північні полюси вказували у напрямку до вказаної поверхні підкладки (1520). Як показано на фіг. 15C, верхня поверхня першого дипольного магніту (1532-a1) була розташована урівень із верхньою поверхнею пластини (1531) з магнітом'якого матеріалу, а його нижня поверхня була розташована урівень із нижньою поверхнею пластини (1531) з магнітом'якого матеріалу у порожнині (V). Як показано на фіг. 15C, верхня поверхня другого дипольного магніту (1532-a2) була розташована урівень із нижньою поверхнею пластини (1531) з магнітом'якого матеріалу, а його нижня поверхня була розташована під нижньою поверхнею пластини (1531) з магнітом'якого матеріалу. Перший і другий дипольні магніти (1532-a1, 1532-a2) утримувалися на місці за допомогою першого шматочка (1533-a) двосторонньої клейкої стрічки Scotch® (35 мм×35 мм). Другий шматочок (1533-b) двосторонньої клейкої стрічки Scotch® (35 мм×35 мм) наносили поверх пластини (1531) з магнітом'якого матеріалу, та він покривав круглу порожнину (V) з моделюванням тримача.

[0205] Відстань (h) від верхньої поверхні пластини (1531) з магнітом'якого матеріалу, тобто верхньої поверхні другого шматочка (1533-b), до поверхні підкладки (1520) дорівнювала нулю.

[0206] OEL, одержаний у результаті за допомогою магнітної збірки (1530), проілюстрованої на фіг. 15A-C, показано на фіг. 15D під різними кутами огляду шляхом нахилу підкладки (1520) від 30° до -30°.

Приклад 10 (фіг. 16A-D)

[0207] Як показано на фіг. 16A-D, OEL одержували шляхом використання магнітної збірки (1630) з орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих оптично змінних магнітних частинок пігменту шару (1610) покриття на підкладці (1620).

[0208] Магнітна збірка (1630) містила i) пластину (1631) з магнітом'якого матеріалу (A1)=40 мм, (A2)=5 мм), при цьому вказана пластина (1631) з магнітом'якого матеріалу містила круглу порожнину (V) ((A3)=16 мм) глибиною менше 100% ((A4)=4,2 мм).

[0209] Магнітна збірка (1630) містила ii) два циліндричні дипольні магніти (1632-a1 та 1632-a2) ((A5)=5 мм, (A6)=3 мм), виконані з NdFeB N45, при цьому вказаний дипольний магніт (1632-a1 та 1632-a2) був розташований у межах круглої порожнини (V). Магнітна вісь двох циліндричних дипольних магнітів (1632-a1 та 1632-a2) була по суті перпендикулярна поверхні підкладки (1620) (також по суті перпендикулярна поверхні пластини (1631) з магнітом'якого матеріалу), при цьому вказані магніти мали протилежний магнітний напрямок, південний полюс перших циліндричних дипольних магнітів (1632-a1) вказував у напрямку до поверхні підкладки (1620), а північний полюс других циліндричних дипольних магнітів (1632-a2) вказував у напрямку до поверхні підкладки (1620). Як показано на фіг. 16C, бічна поверхня кожного із двох циліндричних дипольних магнітів (1632-a1 та 1632-a2) була розташована урівень із внутрішньою поверхнею круглої порожнини (V). Два циліндричні дипольні магніти (1632-a1 та 1632-a2) були розташовані у бічному напрямку на відстані 6 мм один від одного. Центр двох циліндричних дипольних магнітів (1632-a1 та 1632-a2) був розташований на діаметрі круглої порожнини (V). Шматочок (1633) двосторонньої клейкої стрічки Scotch® (35 мм×35 мм) наносили поверх пластини (1631) з магнітом'якого матеріалу, та він покривав круглу порожнину (V) для моделювання тримача.

[0210] Відстань (h) від верхньої поверхні пластини (1631) з магнітом'якого матеріалу, тобто верхньої поверхні шматочка (1633), до поверхні підкладки (1620) дорівнювала нулю.

[0211] OEL, одержаний у результаті за допомогою магнітної збірки (1630), проілюстрованої на фіг. 16A-C, показано на фіг. 16D під різними кутами огляду шляхом нахилу підкладки (1620) від 30° до -30°.

Приклад 11 (фіг. 17A-D)

[0212] Як показано на фіг. 17A-D, OEL одержували шляхом використання магнітної збірки (1730) з орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих оптично змінних магнітних частинок пігменту шару (1710) покриття на підкладці (1720).

[0213] Магнітна збірка (1730) містила i) пластину (1731) з магнітом'якого матеріалу (A1)=40 мм, (A2)=5 мм), при цьому вказана пластина (1731) з магнітом'якого матеріалу містила круглу порожнину (V) ((A3)=16 мм) глибиною менше 100% ((A4)=4,2 мм).

[0214] Магнітна збірка (1730) містила ii) два циліндричні дипольні магніти (1732-a1 та 1732-a2) ((A5)=5 мм, (A6)=3 мм), виконані з NdFeB N45, при цьому вказаний дипольний магніт (1732-a1 та 1732-a2) був розташований у межах круглої порожнини (V). Магнітна вісь двох

циліндричних дипольних магнітів (1732-а1 та 1732-а2) була по суті перпендикулярна поверхні підкладки (1720) (також по суті перпендикулярна поверхні пластини (1731) з магнітом'якого матеріалу), при цьому вказані магніти мали протилежний магнітний напрямок, південний полюс перших циліндричних дипольних магнітів (1732-а1) вказував у напрямку до поверхні підкладки (1720), а північний полюс других циліндричних дипольних магнітів (1732-а2) вказував у напрямку до поверхні підкладки (1720). Як показано на фіг. 17С, центр двох циліндричних дипольних магнітів (1732-а1 та 1732-а2) був розташований на діаметрі круглої порожнини (V). Два циліндричні дипольні магніти (1732-а1 та 1732-а2) були спільно розташовані у центрі круглої порожнини (V) (тобто центр двох циліндричних дипольних магнітів (1732-а1 та 1732-а2) був вирівняний із центром порожнини) і втримувалися у контакті магнітною силою, що діє між ними. Шматочок (1733) двосторонньої клейкої стрічки Scotch® (35 мм×35 мм) наносили поверх пластини (1731) з магнітом'якого матеріалу, та він покривав круглу порожнину (V) для моделювання тримача.

[0215] Відстань (h) від верхньої поверхні пластини (1731) з магнітом'якого матеріалу, тобто верхньої поверхні шматочка (1733), до поверхні підкладки (1720) дорівнювала нулю.

[0216] OEL, одержаний у результаті за допомогою магнітної збірки (1730), проілюстрованої на фіг. 17А-С, показано на фіг. 17D під різними кутами огляду шляхом нахилу підкладки (1720) від 30° до -30°.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Магнітна збірка (х30) для одержання шару з оптичним ефектом (OEL), встановлена на пристрої для перенесення (TD), яка **відрізняється** тим, що містить:

i) пластину (х31) з магнітом'якого матеріалу, виконану з композиційного матеріалу, який містить від 25 до 95 ваг. % ± 5 % сферичних магнітом'яких частинок, диспергованих у немагнітному матеріалі, при цьому ваговий відсотковий вміст розраховано, виходячи із загальної ваги пластини (х31) з магнітом'якого матеріалу, при цьому пластина (х31) з магнітом'якого матеріалу містить щонайменше одну порожнину (V), причому кожна із щонайменше однієї порожнини (V) або повністю проходить через пластину (х31) з магнітом'якого матеріалу, або частково проходить через пластину (х31) з магнітом'якого матеріалу, та

ii) щонайменше один дипольний магніт (х32-а), при цьому щонайменше один дипольний магніт (х32-а) розташований у межах щонайменше однієї порожнини (V) та/або знаходиться за межами щонайменше однієї порожнини (V) і звернений до вказаної щонайменше однієї порожнини (V),

причому, якщо будь-який із щонайменше одного дипольного магніту (х32-а) розташований у межах щонайменше однієї порожнини (V), або (а) щонайменше два дипольних магніти (х32-а), розташованих у межах однієї порожнини (V) із щонайменше однієї порожнини (V), і щонайменше два дипольних магніти (х32-а) із щонайменше двох дипольних магнітів (х32-а), розташованих у межах однієї порожнини (V), мають протилежні магнітні напрямки, або (b) щонайменше один дипольний магніт (х32-а) звернений до щонайменше однієї порожнини (V), причому, якщо будь-який із щонайменше одного дипольного магніту (х32-а) розташований за межами щонайменше однієї порожнини (V) і звернений до вказаної щонайменше однієї порожнини (V), кожний із щонайменше одного дипольного магніту (х32-а), розташованого за межами щонайменше однієї порожнини (V) і зверненого до вказаної щонайменше однієї порожнини (V), знаходиться під пластиною (х31) з магнітом'якого матеріалу і знаходиться безпосередньо під щонайменше однією порожниною (V).

2. Магнітна збірка (х30) за п. 1, яка **відрізняється** тим, що вказана магнітна збірка (х30) розташована у тримачі, встановленому на пристрої для перенесення, що являє собою обертовий магнітний циліндр, і при цьому пластина (х31) з магнітом'якого матеріалу має вигнуту поверхню, що збігається з вигнутою поверхнею обертового магнітного циліндра.

3. Магнітна збірка (х30) за п. 1 або 2, яка **відрізняється** тим, що магнітна вісь кожного із вказаного щонайменше одного дипольного магніту (х32-а) перпендикулярна поверхні пластини (х31) з магнітом'якого матеріалу, та всі із вказаного щонайменше одного дипольного магніту (х32-а), зверненого до вказаної щонайменше однієї порожнини (V), мають однаковий магнітний напрямок.

4. Магнітна збірка (х30) за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що магнітна збірка (х30) додатково містить щонайменше одну пару із двох дипольних магнітів (х32-б), розташованих під пластиною (х31) з магнітом'якого матеріалу, причому кожна пара із щонайменше однієї пари із двох дипольних магнітів (х32-б) розташована на відстані одна від одної на ширину щонайменше однієї порожнини (V).

5. Магнітна збірка (x30) за п. 4, яка **відрізняється** тим, що магнітна вісь кожного з дипольних магнітів (x32-b) щонайменше однієї пари перпендикулярна поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, та кожна пара із вказаної щонайменше однієї пари має два дипольні магніти (x32-b), що мають однаковий магнітний напрямок або мають протилежний магнітний

5

6. Магнітна збірка (x30) за п. 1 або 2, яка **відрізняється** тим, що магнітна збірка (x30) містить один дипольний магніт (x32-a), магнітна вісь якого паралельна поверхні пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу, при цьому вказаний дипольний магніт (x32-a) розташований у межах щонайменше однієї порожнини (V) або звернений до вказаної щонайменше однієї порожнини (V), та щонайменше одну пару із двох дипольних магнітів (x32-b), при цьому дипольні магніти (x32-b) розташовані під пластиною (x31) з магнітом'якого матеріалу та розташовані на відстані від щонайменше однієї порожнини (V).

10

7. Магнітна збірка (x30) за будь-яким із пп. 4-6, яка **відрізняється** тим, що бічна поверхня двох дипольних магнітів (x32-b) вказаної щонайменше однієї пари із двох дипольних магнітів (x32-b) розташована урівень із зовнішньою поверхнею щонайменше однієї порожнини (V).

15

8. Магнітна збірка (x30) за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що полімерна матриця пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу містить або складається із щонайменше одного термопластичного матеріалу, вибраного із групи, що складається з: поліамідів, співполіамідів, поліфталамідів, поліолефінів, поліестерів, політетрафторетиленив, поліакрилатів, поліметакрилатів, поліімідів, поліетерімідів, поліетеретеркетонів, поліарилетеркетонів, поліфеніленсульфідів, рідкокристалічних полімерів, полікарбонатів і їх сумішей, або із щонайменше одного термореактивного матеріалу, вибраного із групи, що складається з епоксидних смол, фенольних смол, поліімідних смол, кремнійорганічних смол і їх сумішей, та при цьому сферичні магнітом'які частинки вибрані із групи, що складається з: карбонільного заліза, карбонільного нікелю, кобальту та їх комбінацій, і характеризуються d50 від 0,5 до 100 мкм $\pm 5\%$.

20

25

9. Магнітна збірка (x30) за будь-яким із попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що товщина пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу становить щонайменше 0,5 мм $\pm 5\%$.

10. Магнітна збірка (x30) за п. 9, яка **відрізняється** тим, що товщина пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу становить щонайменше 1 мм $\pm 5\%$.

30

11. Магнітна збірка (x30) за п. 10, яка **відрізняється** тим, що товщина пластини (x31) з магнітом'якого матеріалу становить від 1 до 5 мм $\pm 5\%$.

12. Друкувальний пристрій для одержання шару з оптичним ефектом (OEL), який містить пристрій для перенесення (TD) та щонайменше одну з магнітних збірок (x30) за будь-яким із пп. 1-11.

35

13. Друкувальний пристрій за п. 12, який **відрізняється** тим, що пристрій для перенесення (TD) являє собою обертовий магнітний циліндр (RMC).

14. Спосіб одержання шару з оптичним ефектом (OEL), що демонструє щонайменше один знак, на підкладці (x20), який **відрізняється** тим, що вказаний спосіб включає етапи:

40

a) нанесення на поверхню підкладки (x20) композиції для покриття, яка містить i) пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту та ii) зв'язуючий матеріал, з утворенням шару (x10) покриття на вказаній підкладці (x20), при цьому вказана композиція для покриття знаходиться у першому рідкому стані;

b) піддавання шару (x10) покриття впливу магнітного поля магнітної збірки (x30) за будь-яким із пп. 1-11; та

45

c) забезпечення затвердіння композиції для покриття у другий стан з фіксуванням пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту у прийнятих ними положеннях і орієнтаціях.

15. Спосіб за п. 14, який **відрізняється** тим, що пластинчасті магнітні або намагнічувані частинки пігменту являють собою пластинчасті оптично змінні магнітні або намагнічувані частинки пігменту, вибрані із групи, що складається з пластинчастих магнітних тонкоплівкових інтерференційних частинок пігменту, пластинчастих магнітних холестеричних рідкокристалічних частинок пігменту, пластинчастих частинок пігменту з інтерференційним покриттям, які містять магнітний матеріал, і сумішей щонайменше двох із них.

50

16. Спосіб за п. 14 або 15, який **відрізняється** тим, що спосіб додатково включає етап піддавання шару (x10) покриття впливу динамічного магнітного поля пристрою із двовісним орієнтуванням щонайменше частини пластинчастих магнітних або намагнічуваних частинок пігменту, при цьому вказаний етап здійснюють до або одночасно з етапом b) і перед етапом c).

55

17. Шар з оптичним ефектом (OEL), одержуваний за допомогою способу за будь-яким із пп. 14-16.

60

18. Спосіб виготовлення захищеного документа або виробу, який **відрізняється** тим, що включає:

- а) надання захищеного документа або виробу, та
- б) надання шару з оптичним ефектом згідно зі способом за будь-яким із пп. 14-16, так щоб він входив до складу захищеного документа або виробу.

5

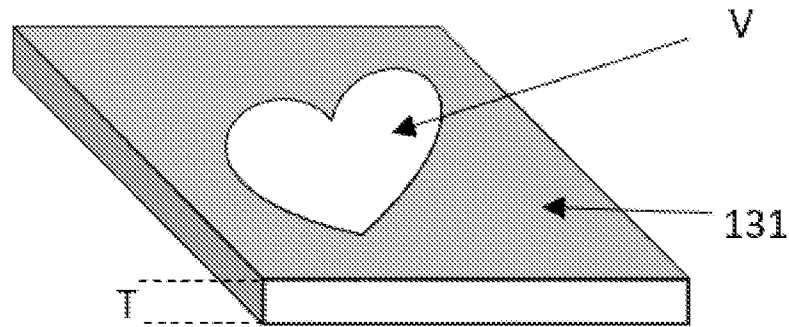


Fig. 1

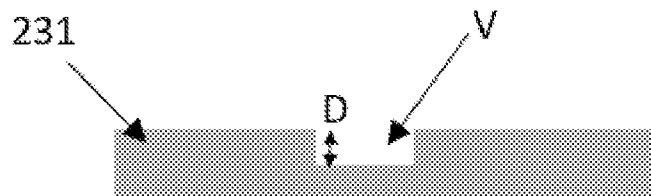


Fig. 2A

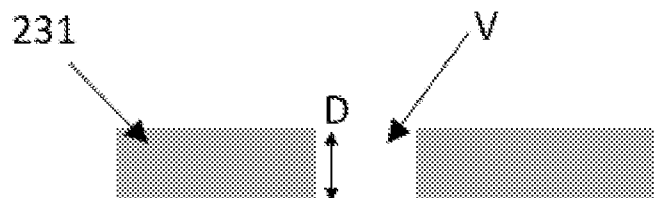


Fig. 2B

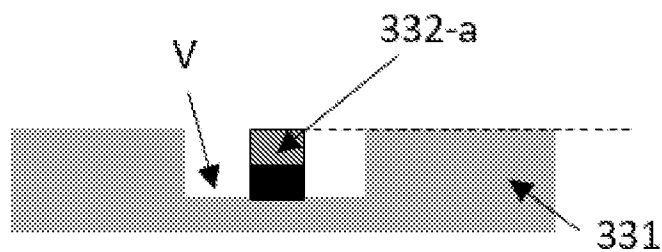


Fig. 3A

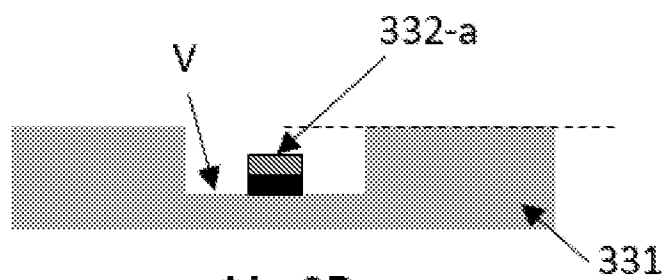


Fig. 3B

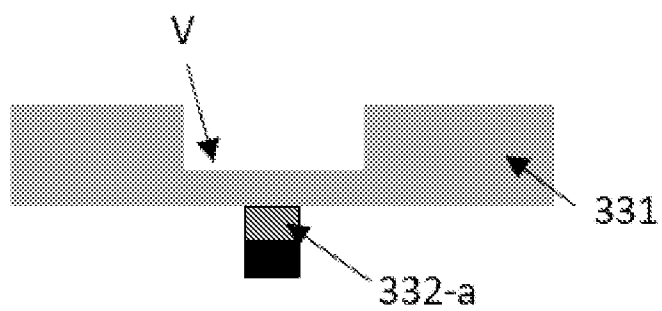


Fig. 3C

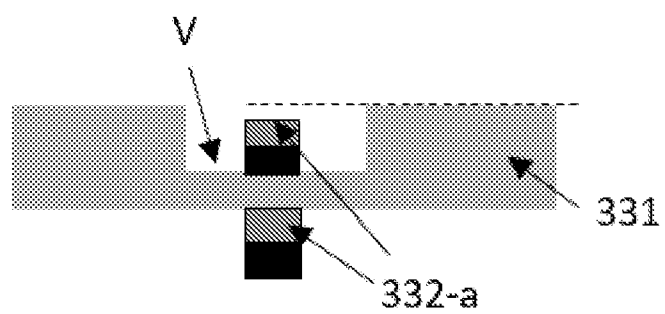


Fig. 3D

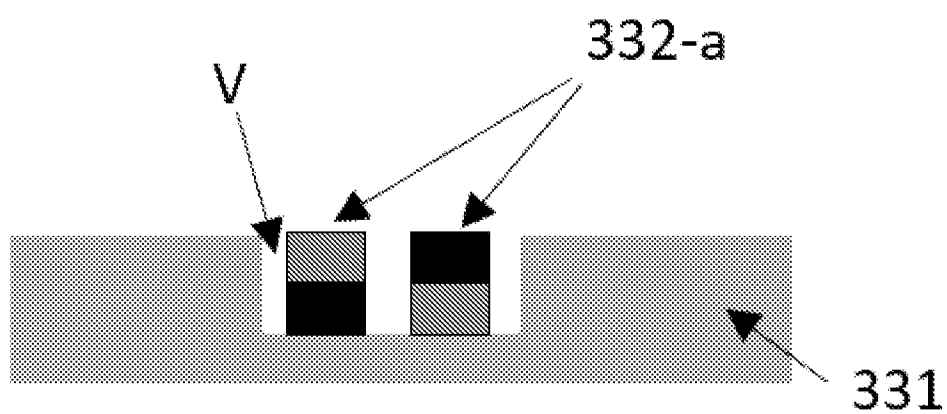


Fig. 3E

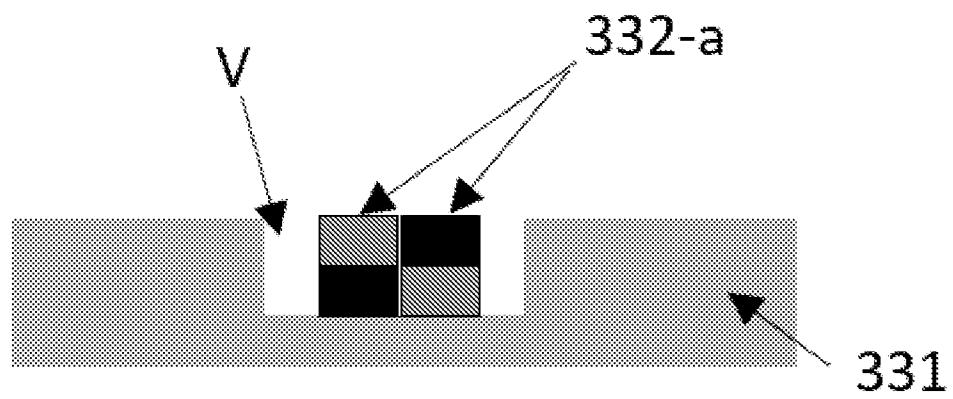


Fig. 3F

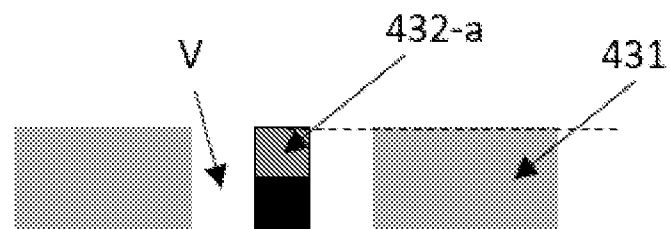


Fig. 4A

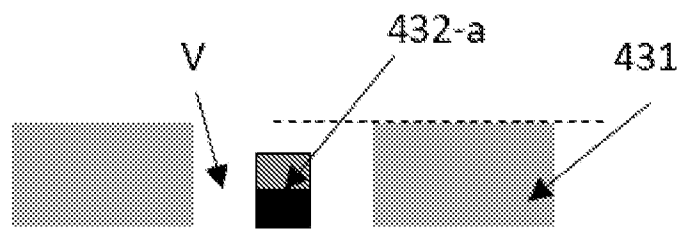


Fig. 4B

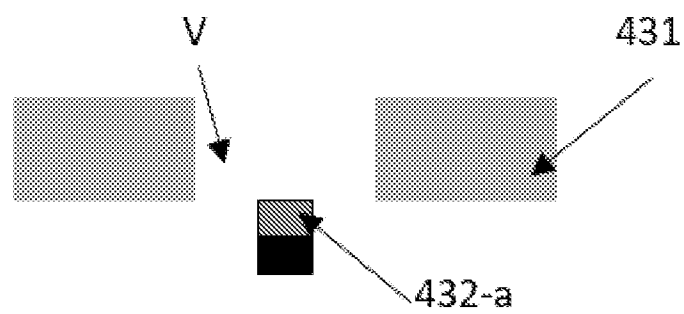


Fig. 4C

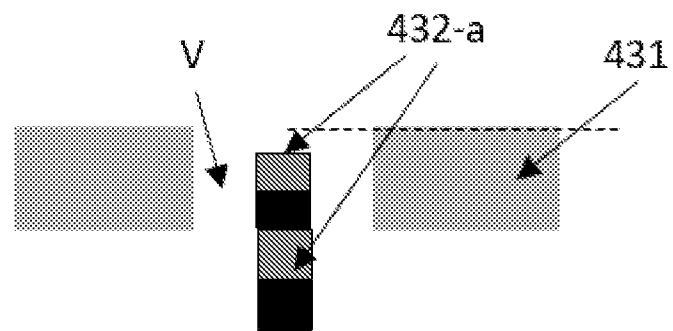


Fig. 4D

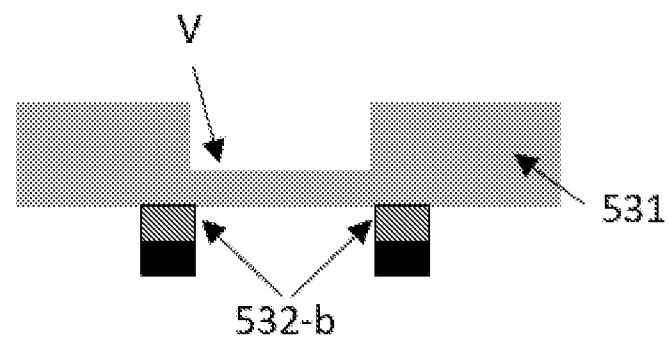


Fig. 5A

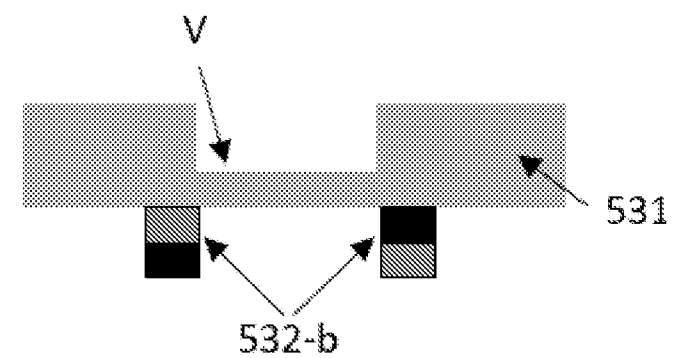


Fig. 5B

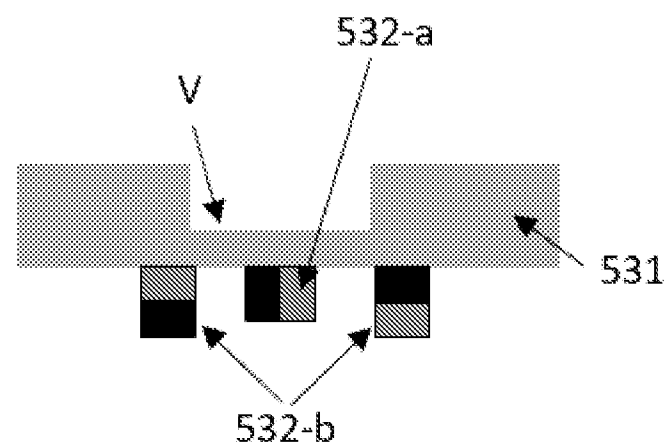


Fig. 5C

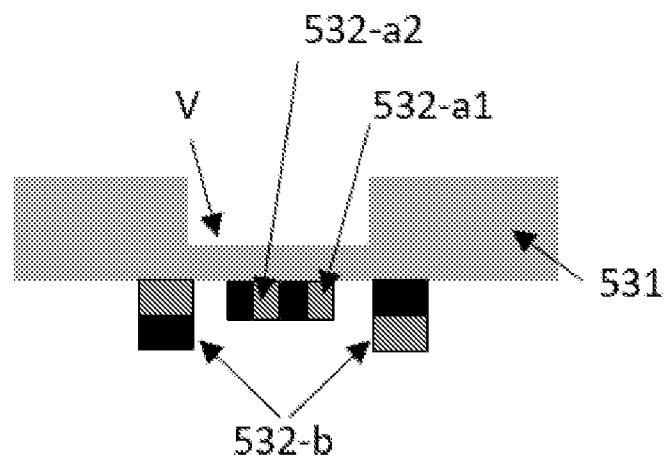


Fig. 5D

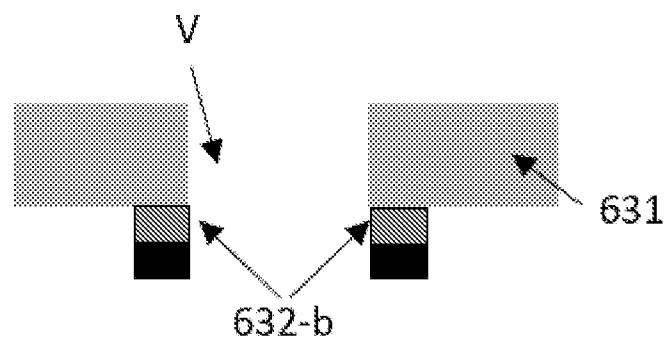


Fig. 6A

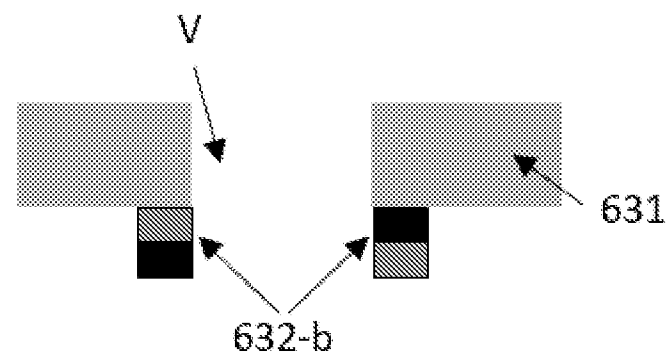


Fig. 6B

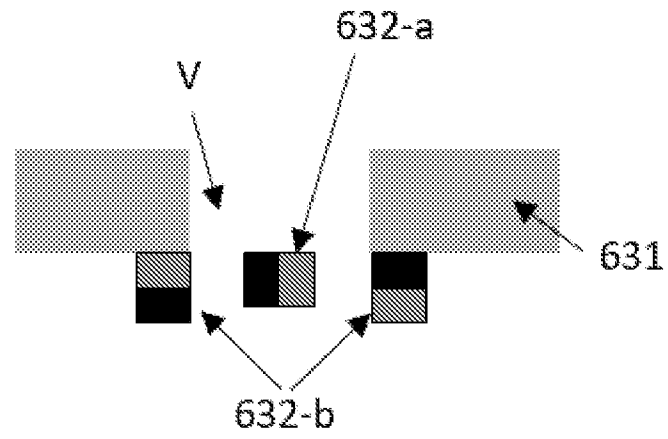


Fig. 6C

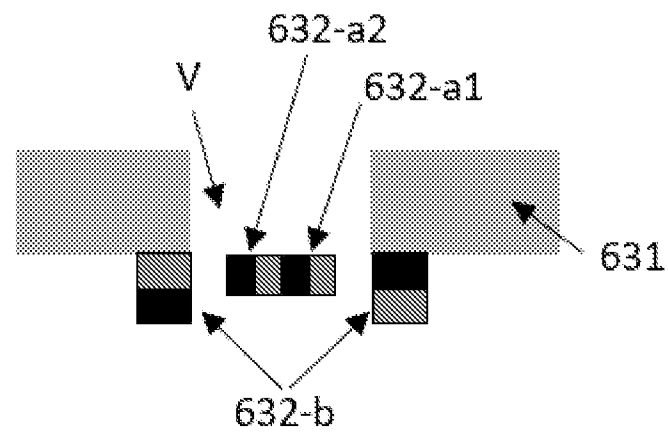


Fig. 6D

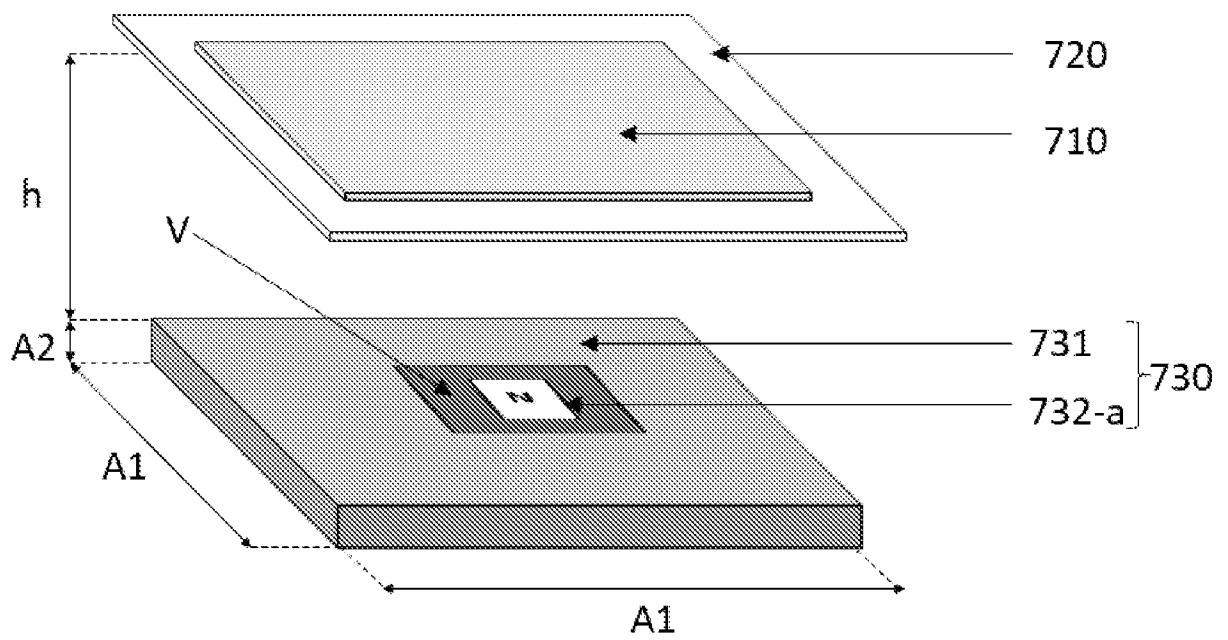


Fig. 7A

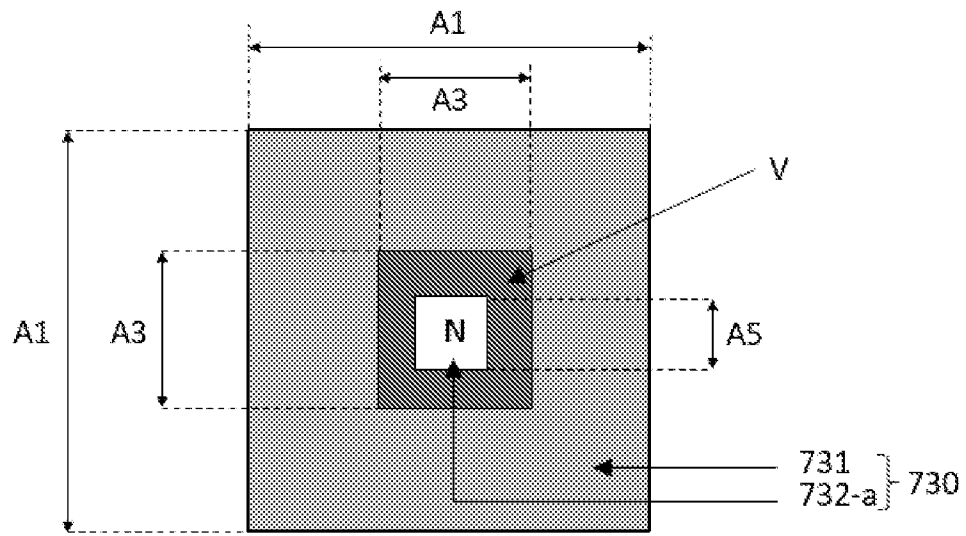


Fig. 7B

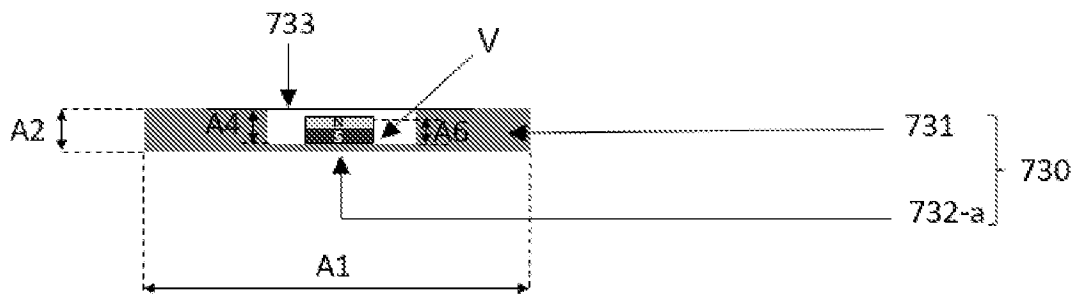


Fig. 7C

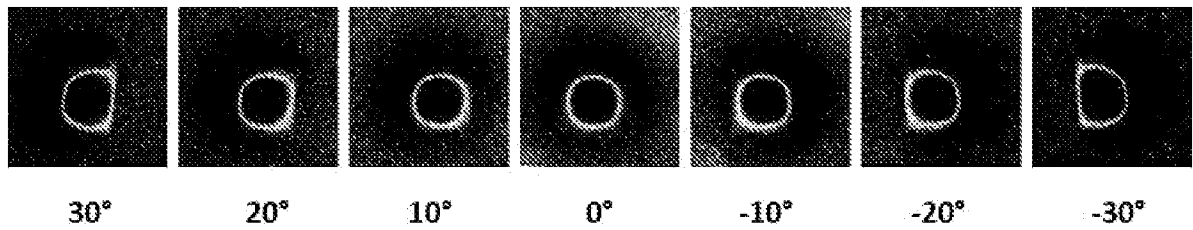


Fig. 7D

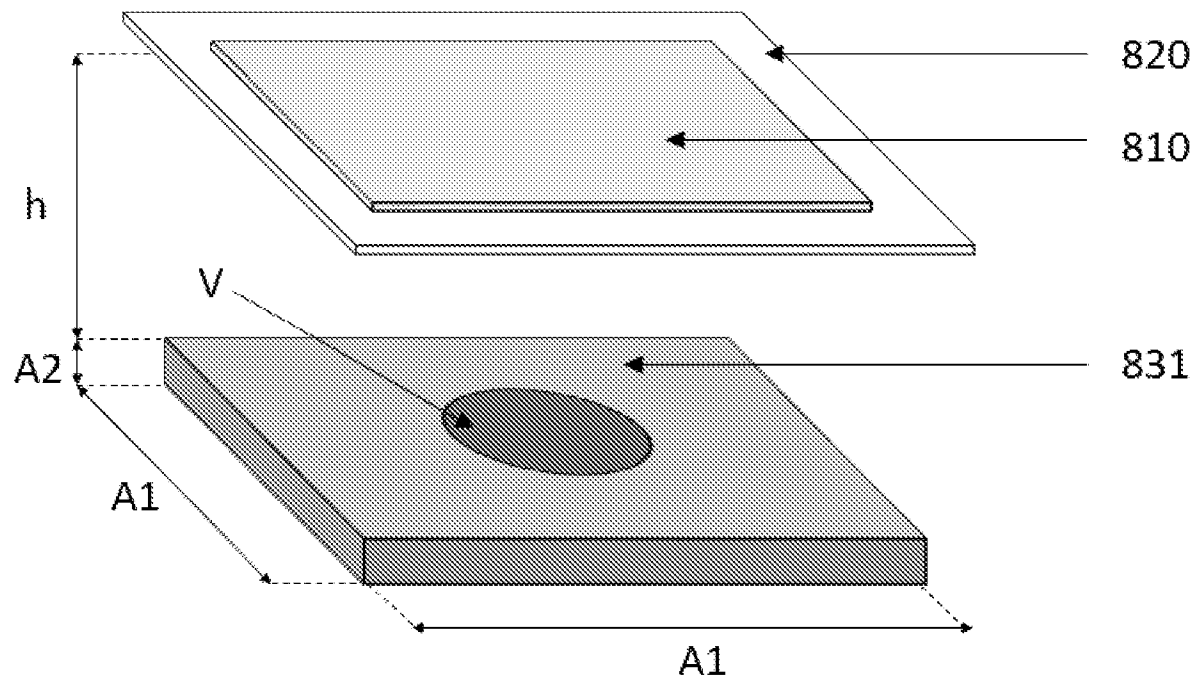


Fig. 8A

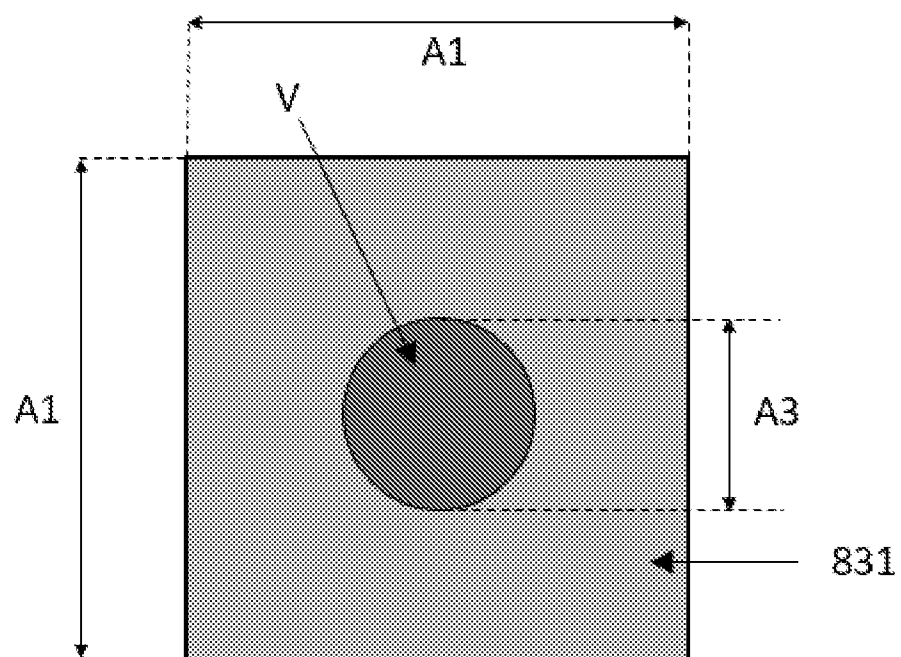
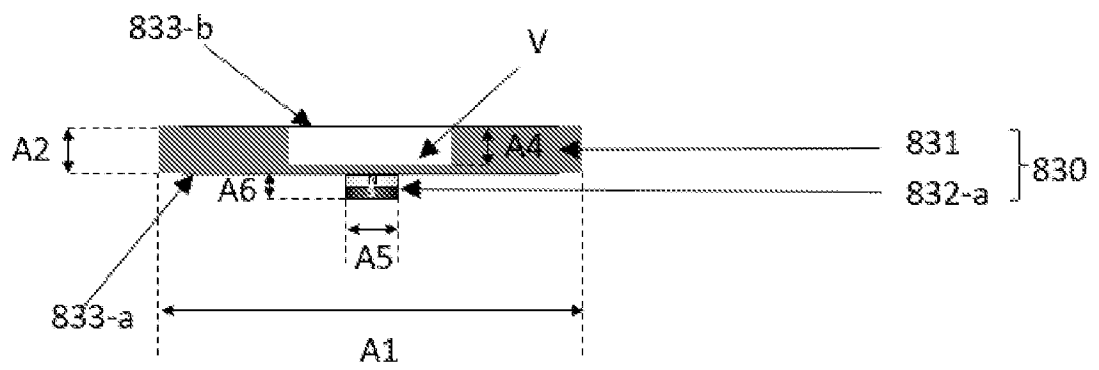
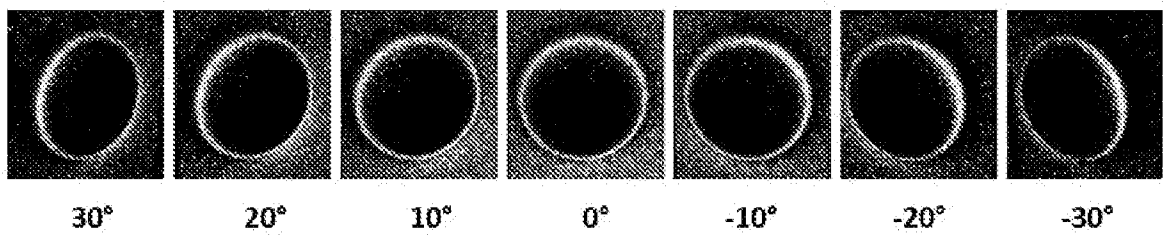


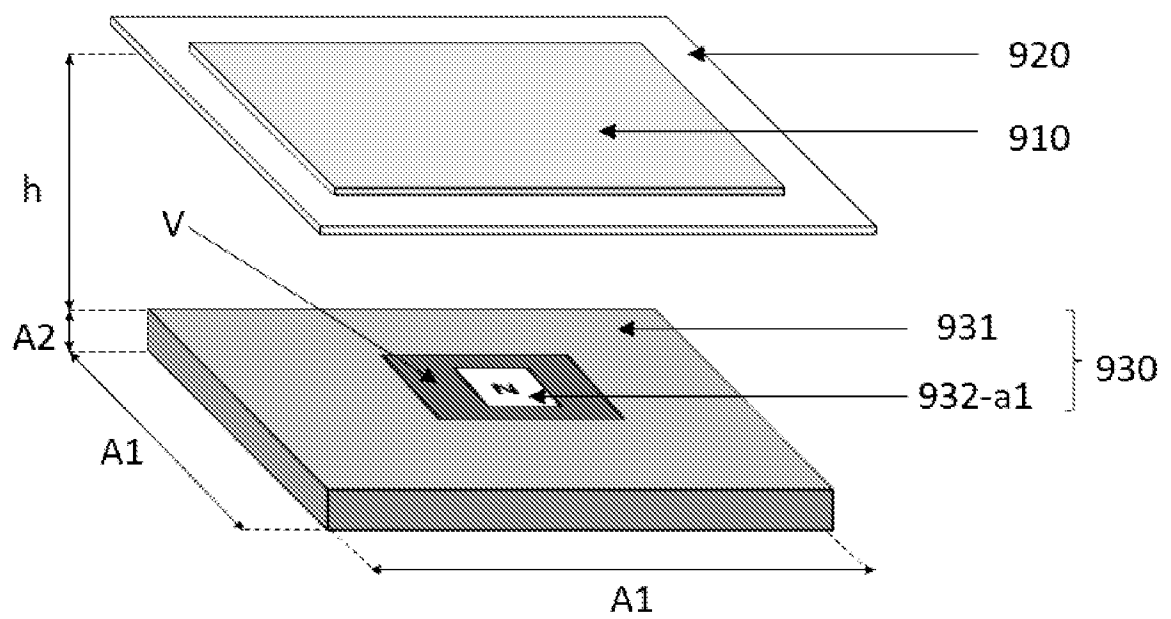
Fig. 8B



Фиг. 8C



Фиг. 8D



Фиг. 9A

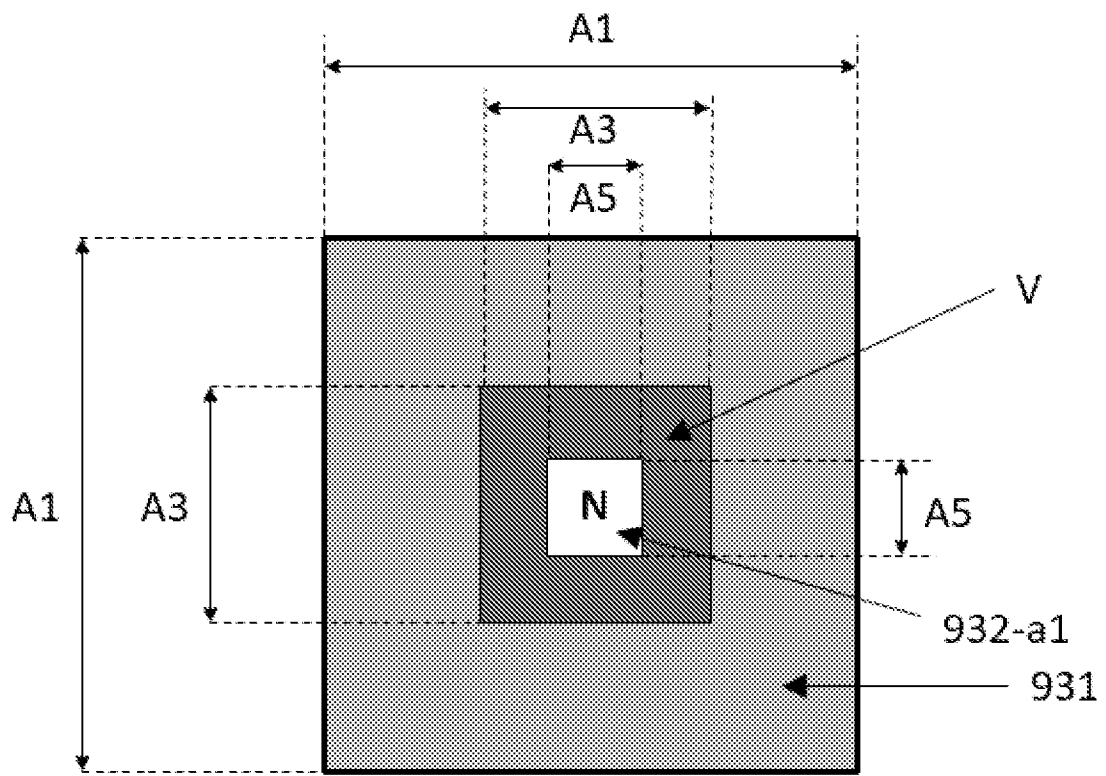


Fig. 9B

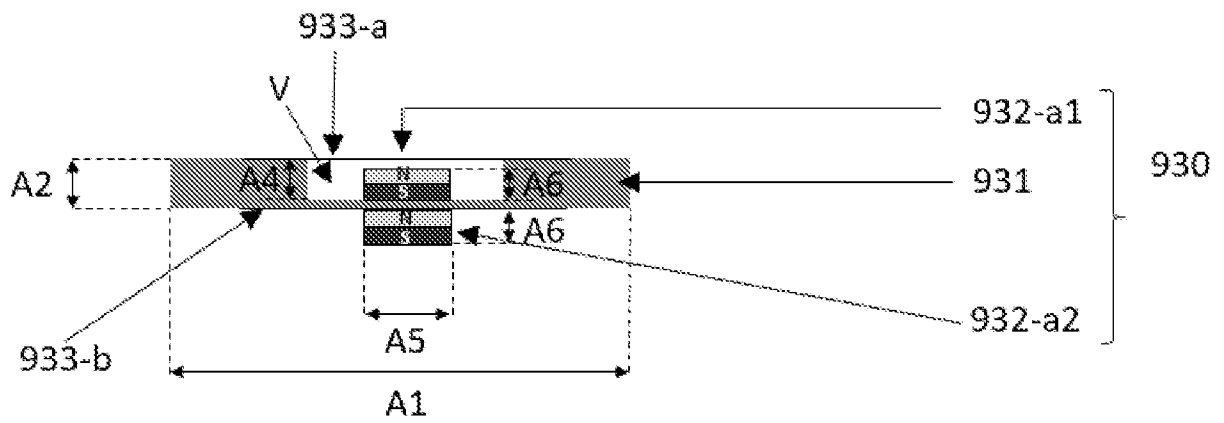


Fig. 9C

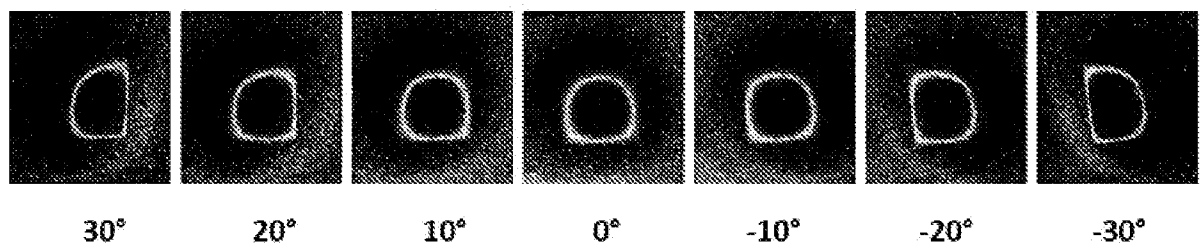


Fig. 9D

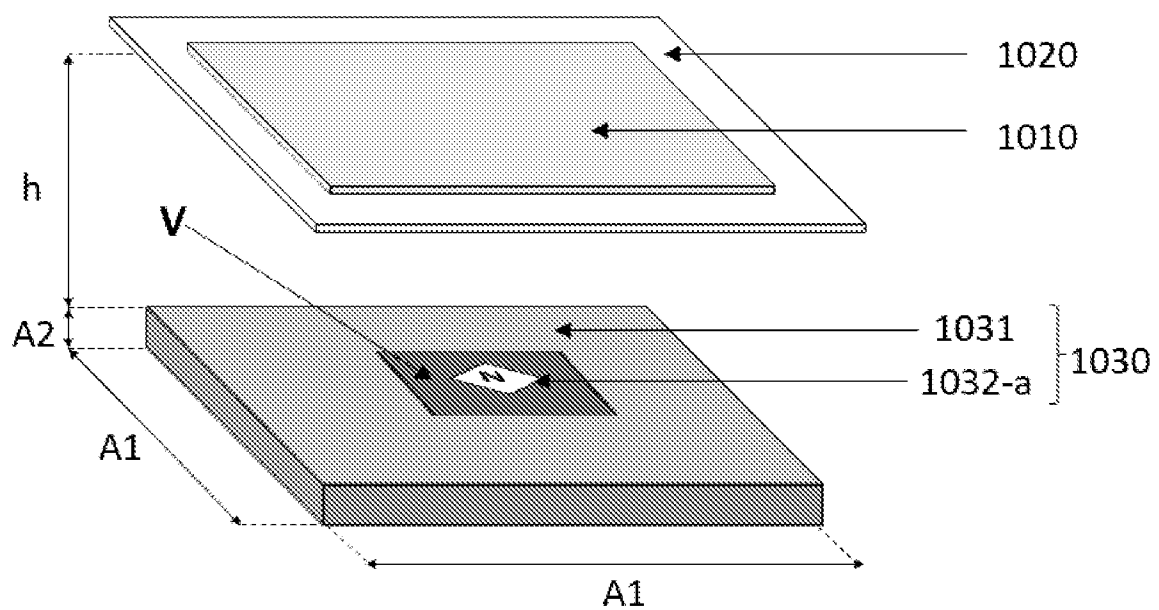


Fig. 10A

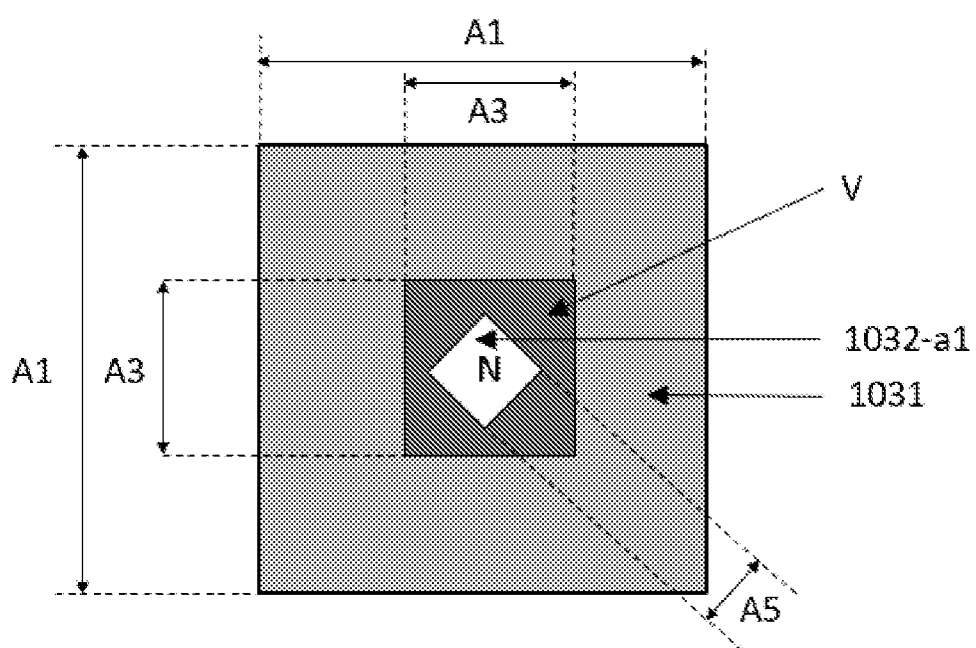


Fig. 10B

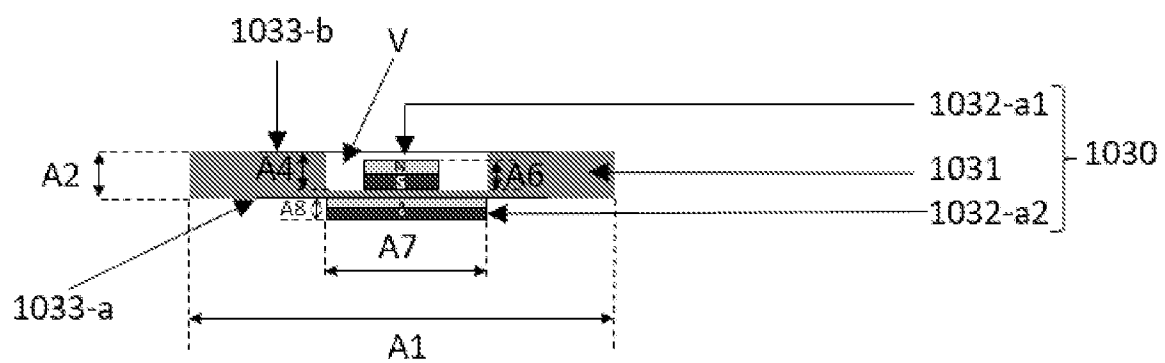


Fig. 10C

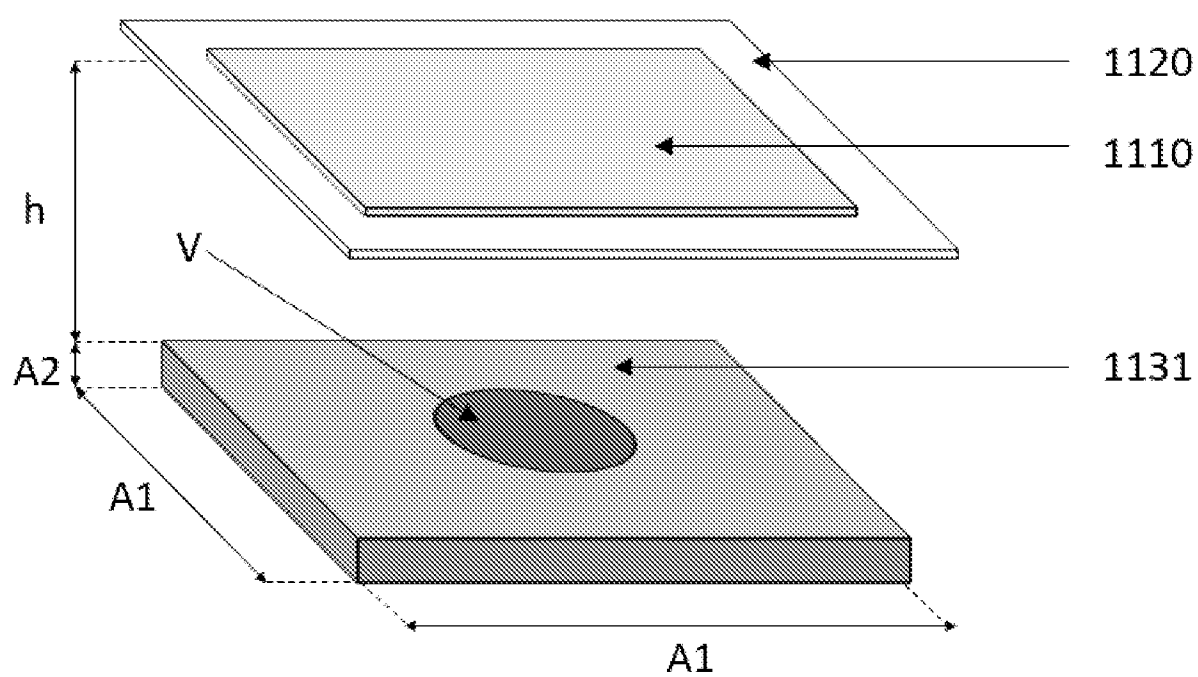


Fig. 11A

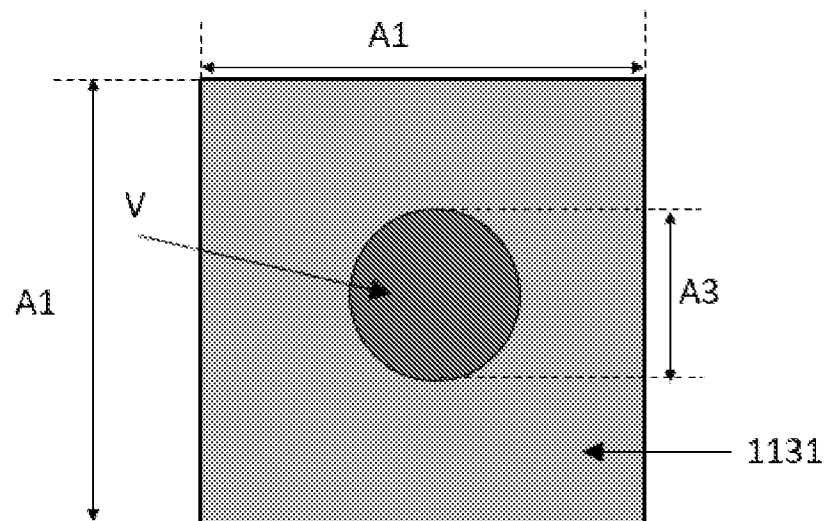


Fig. 11B

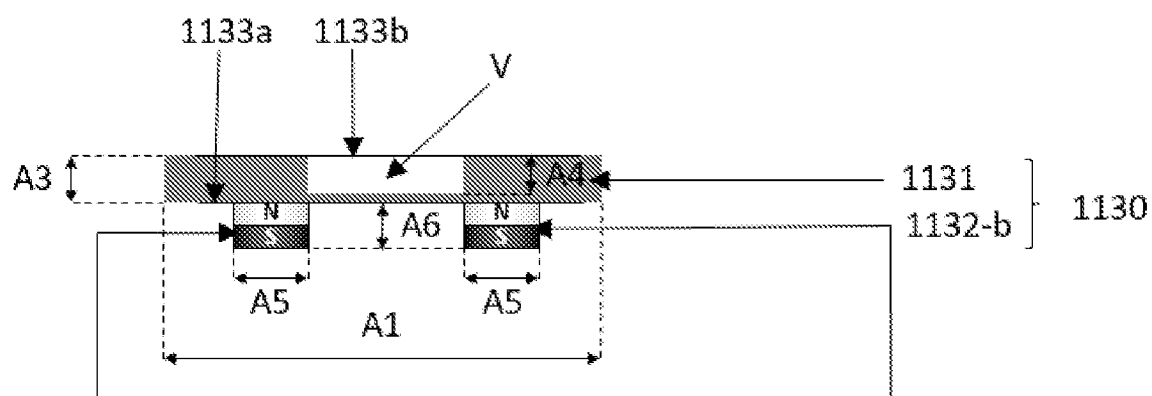


Fig. 11C

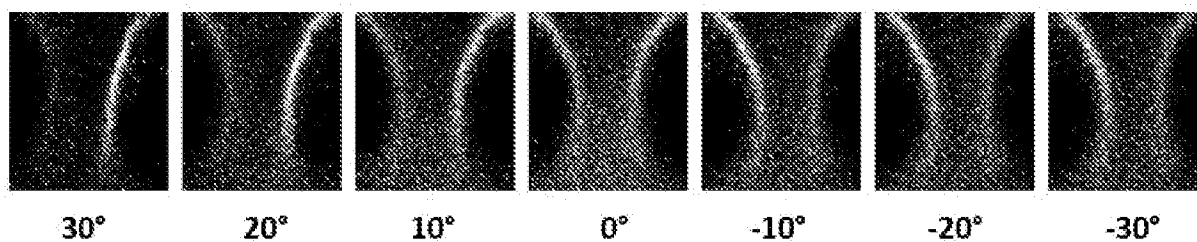


Fig. 11D

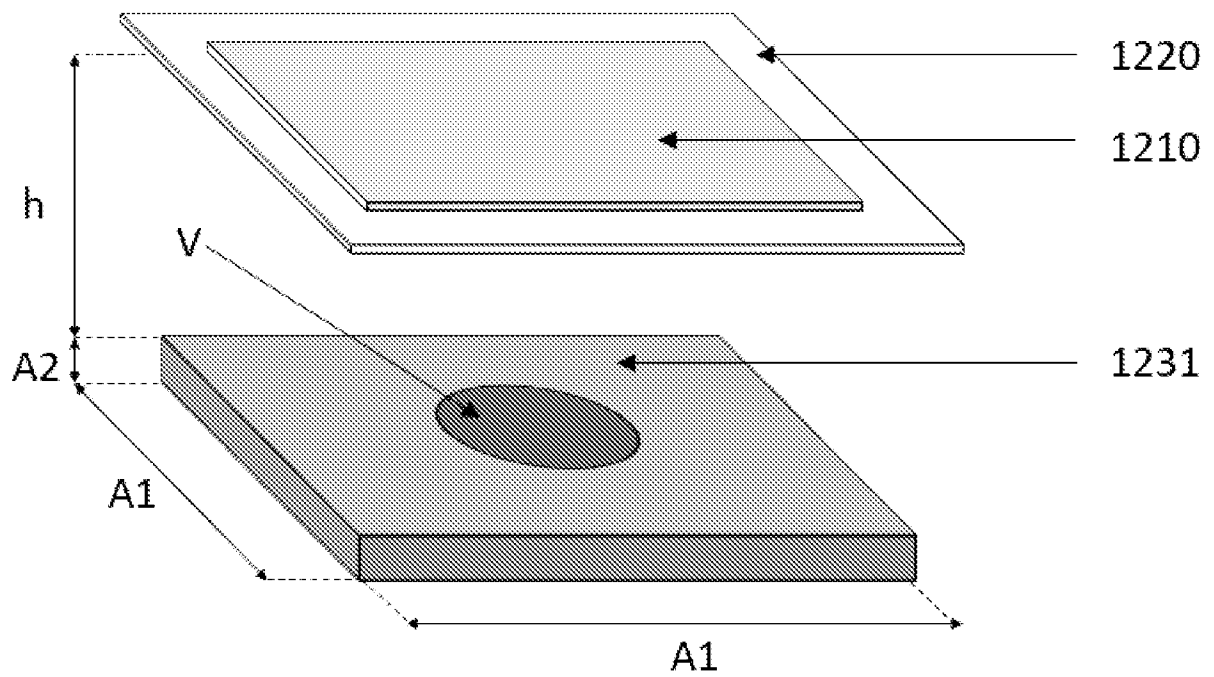


Fig. 12A

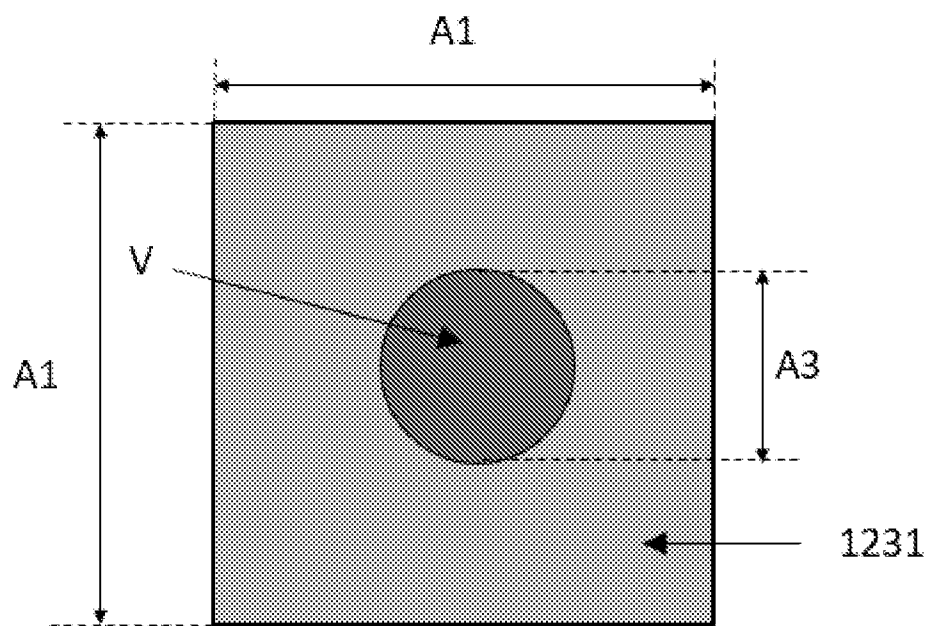


Fig. 12B

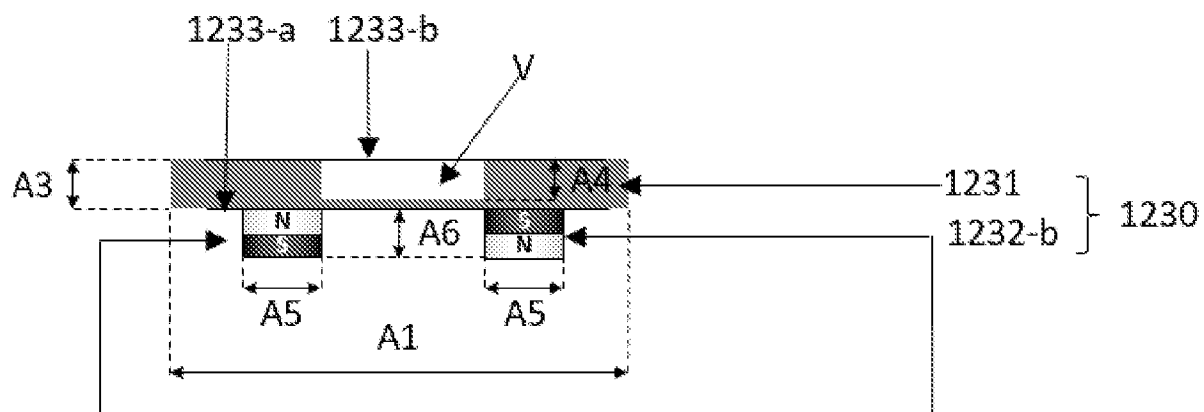


Fig. 12C

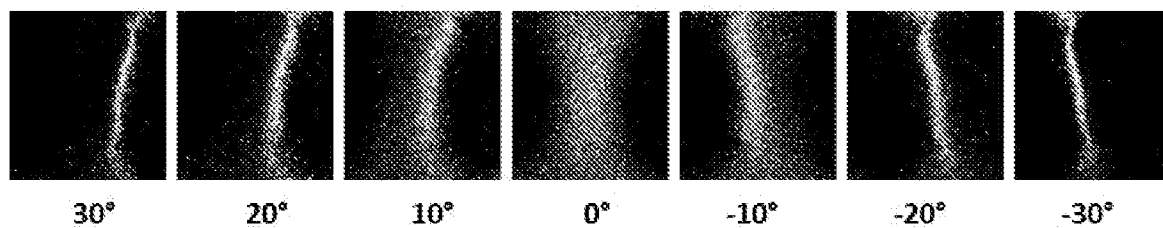


Fig. 12D

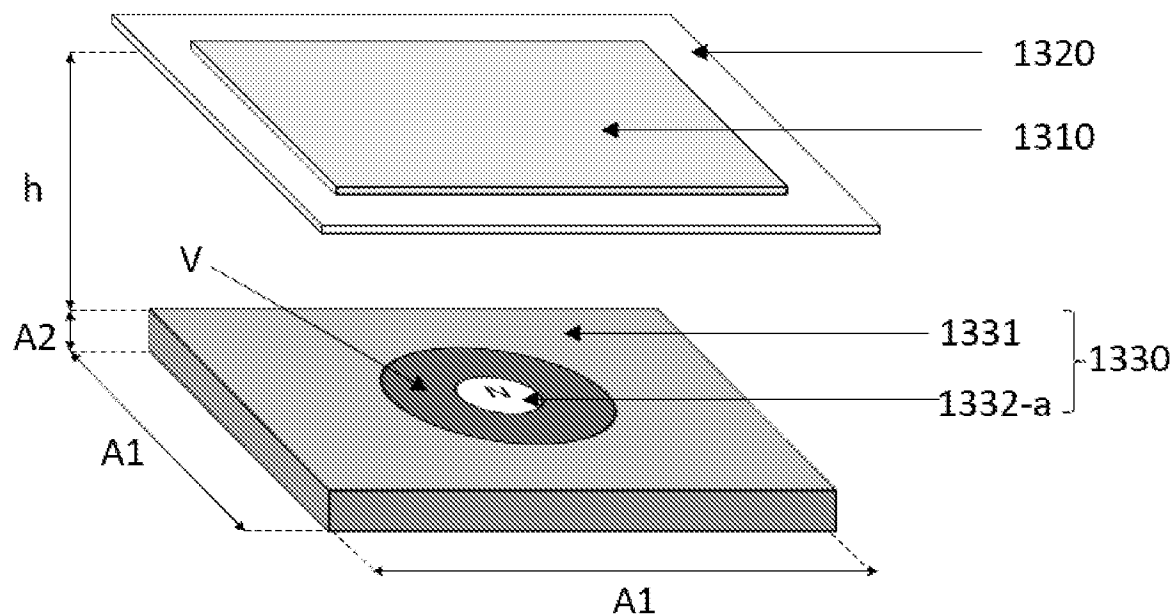


Fig. 13A

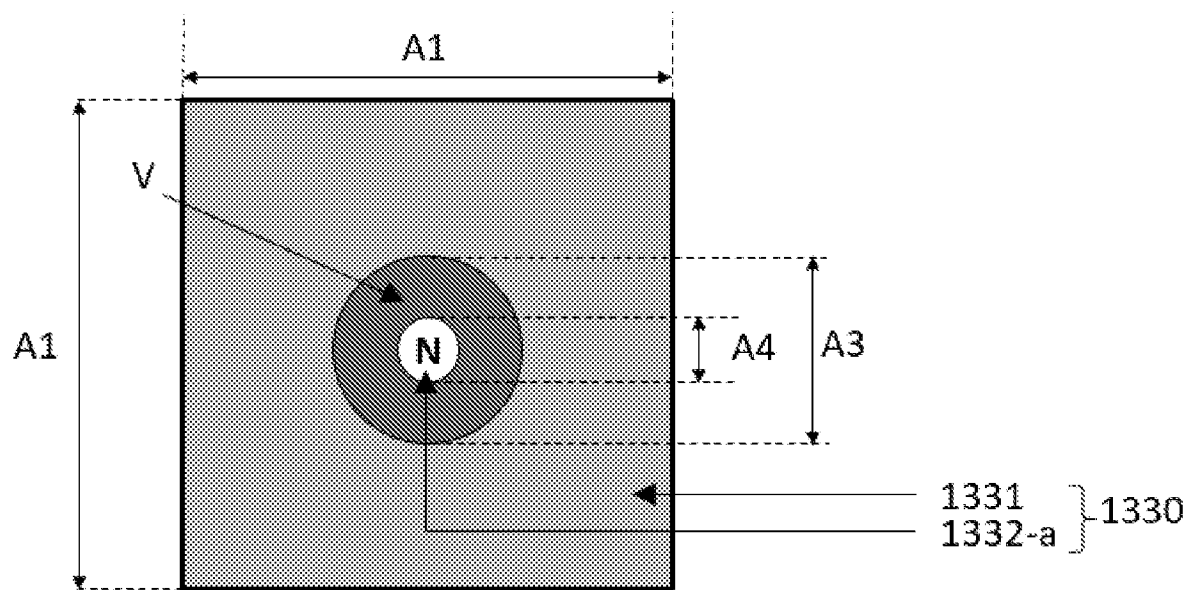


Fig. 13B

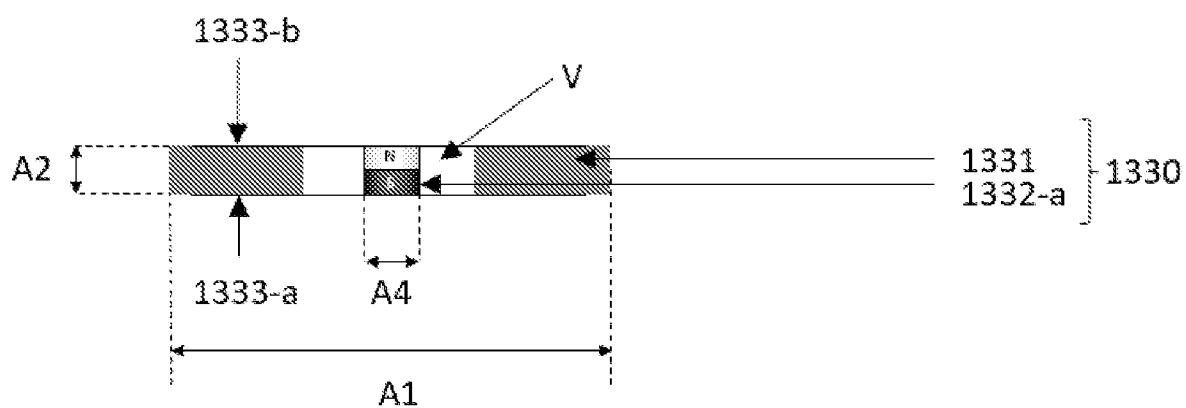


Fig. 13C

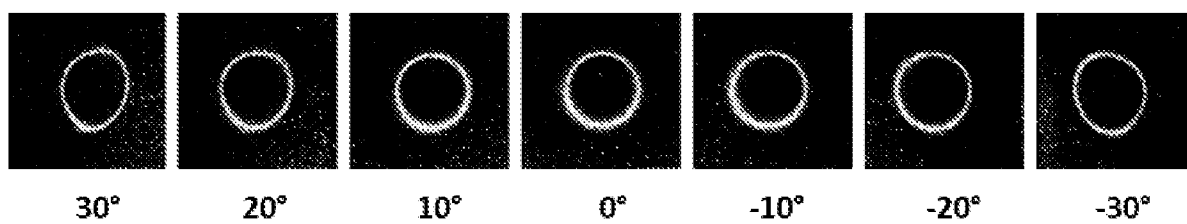


Fig. 13D

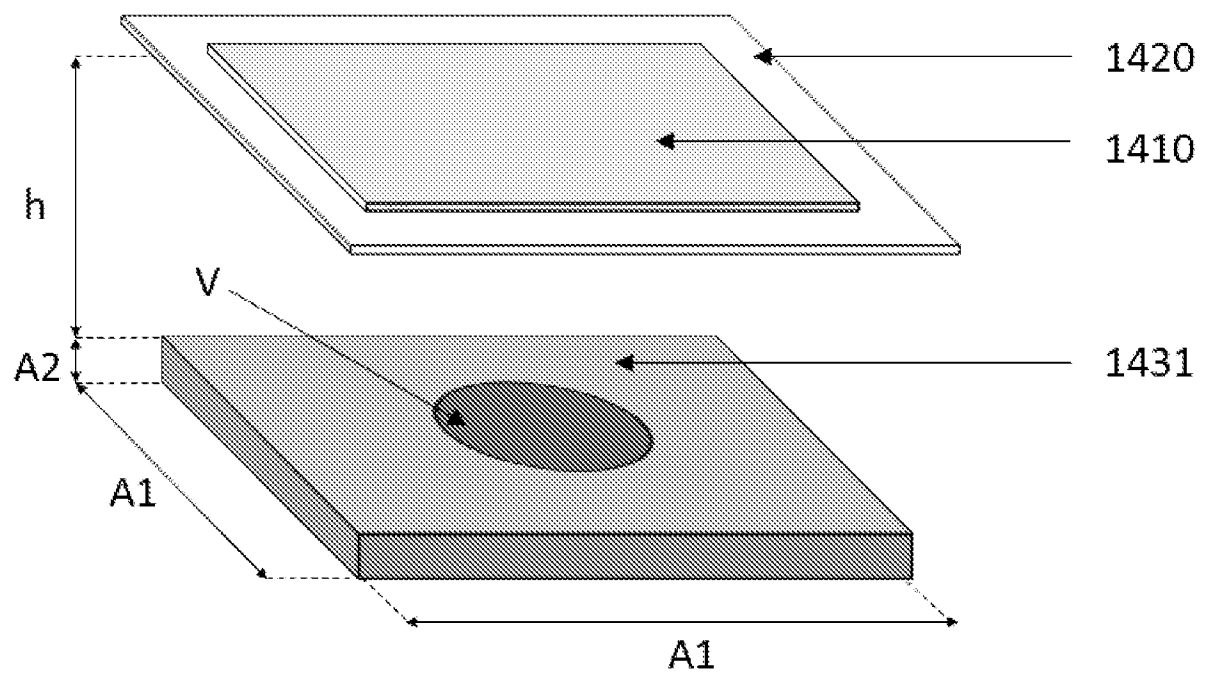


Fig. 14A

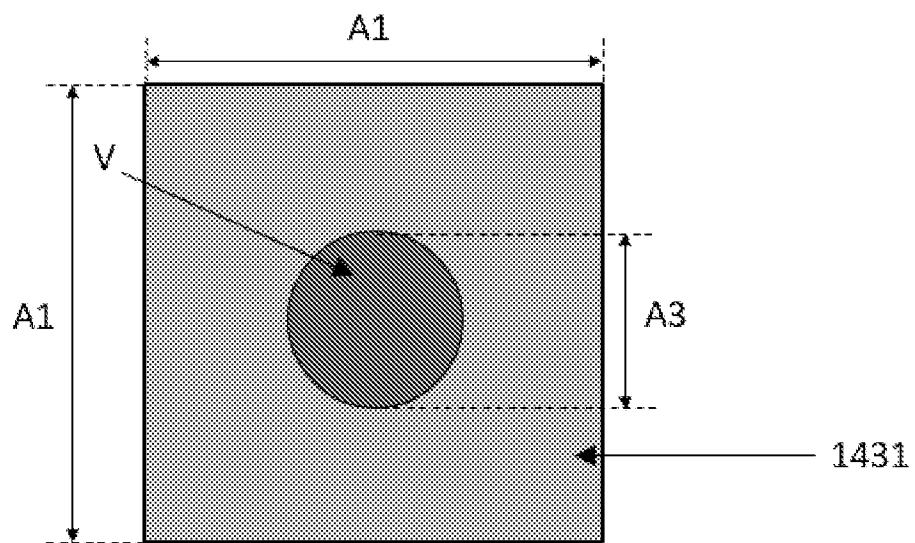


Fig. 14B

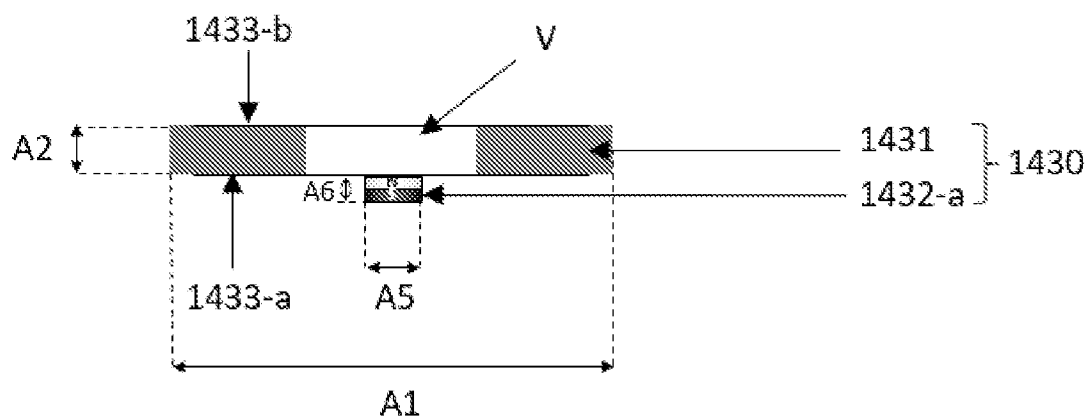


Fig. 14C

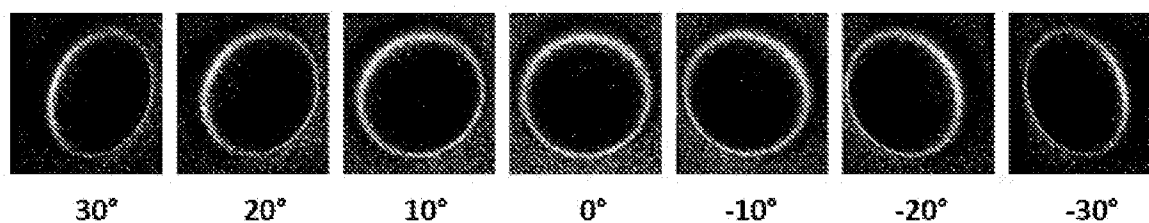


Fig. 14D

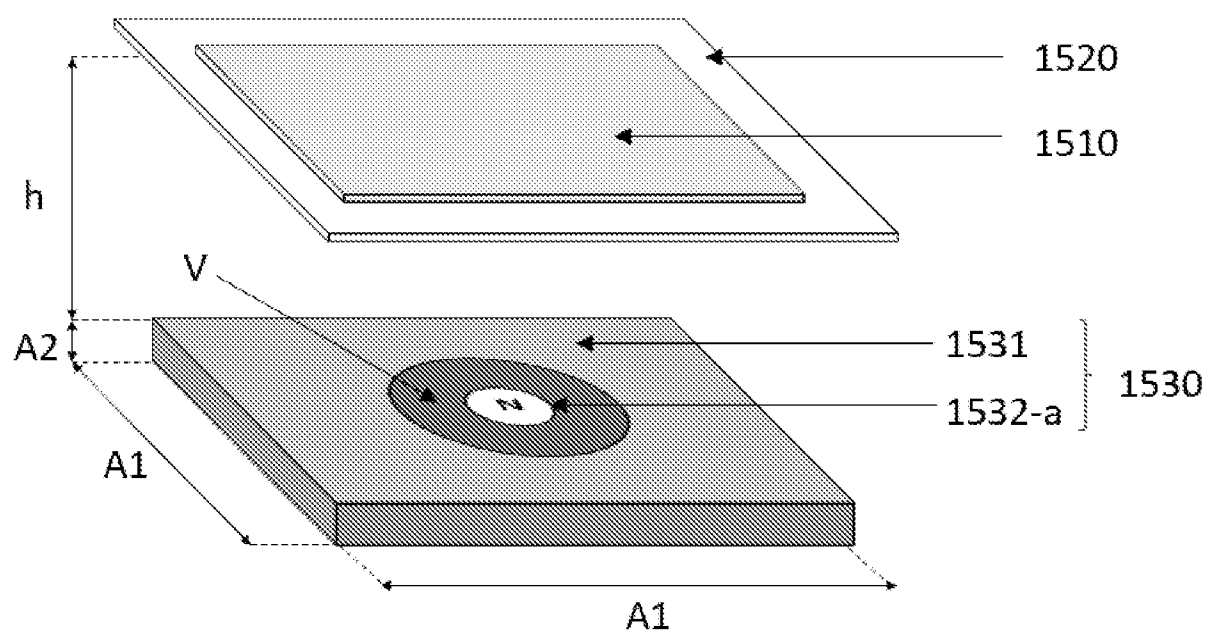


Fig. 15A

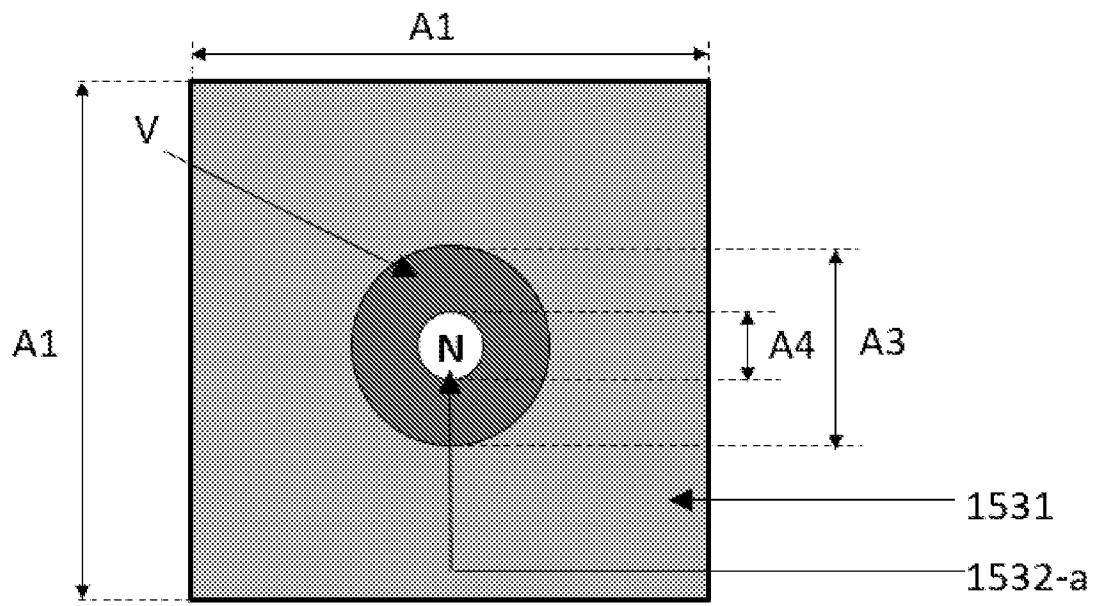


Fig. 15B

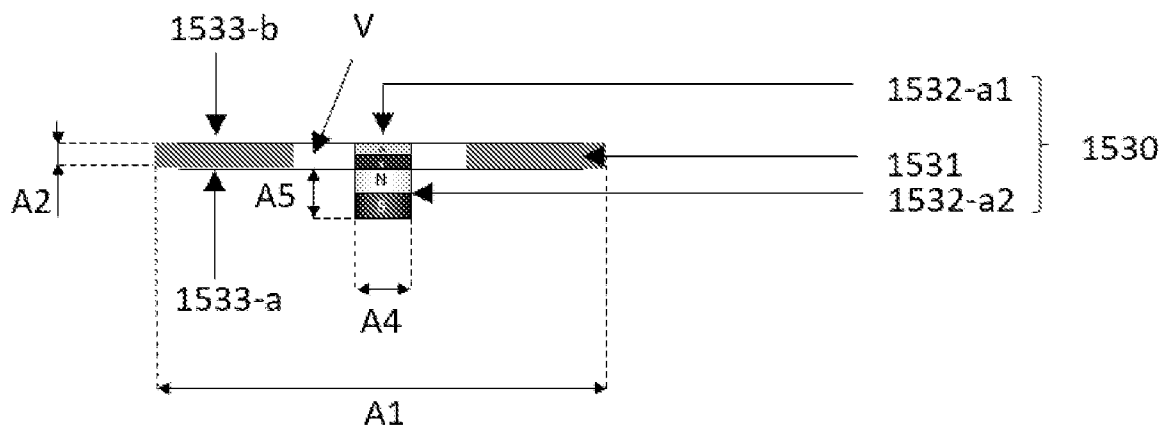


Fig. 15C

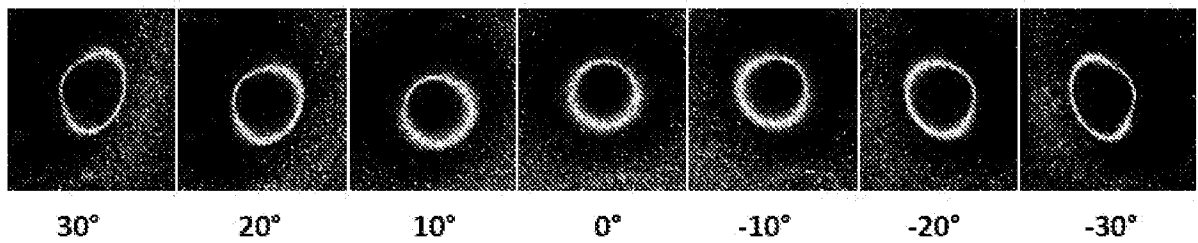


Fig. 15D

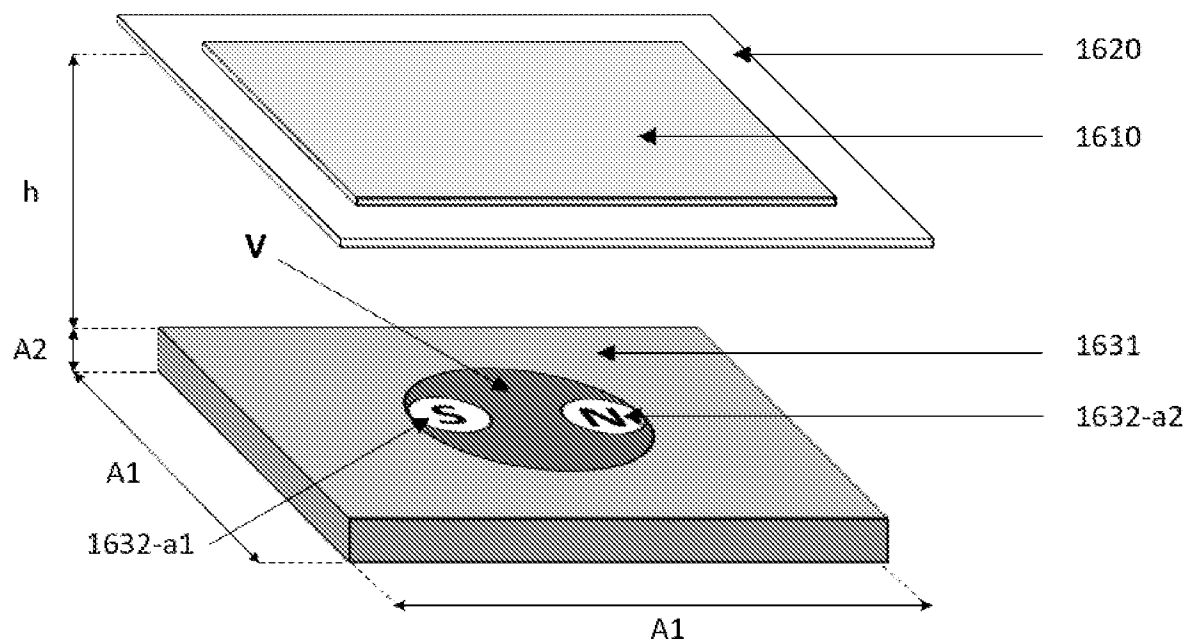


Fig. 16A

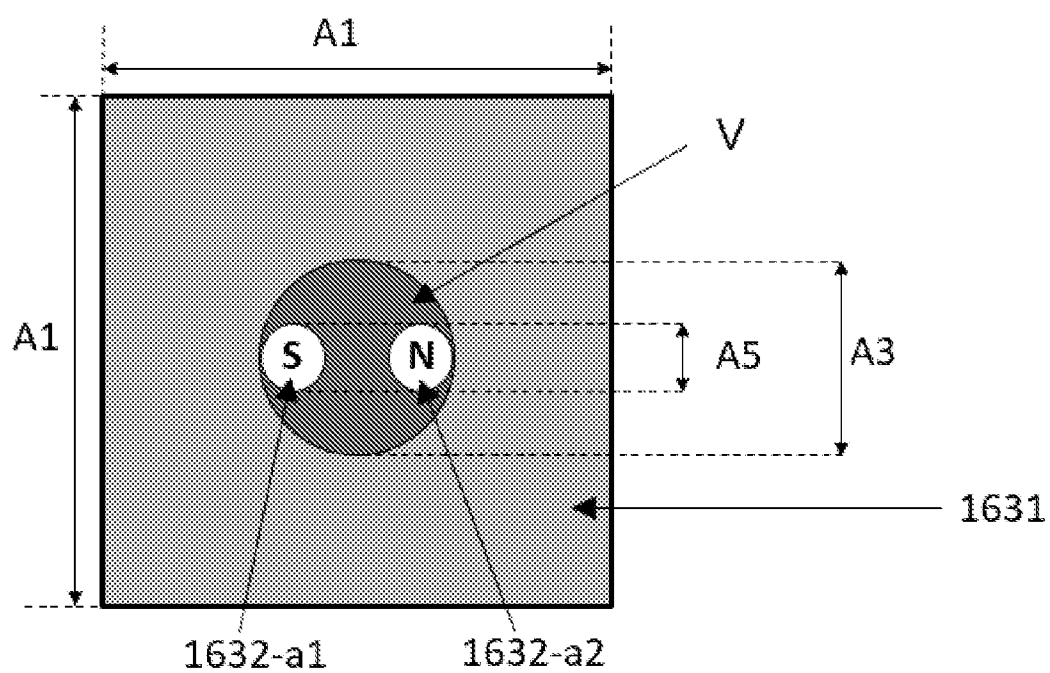


Fig. 16B

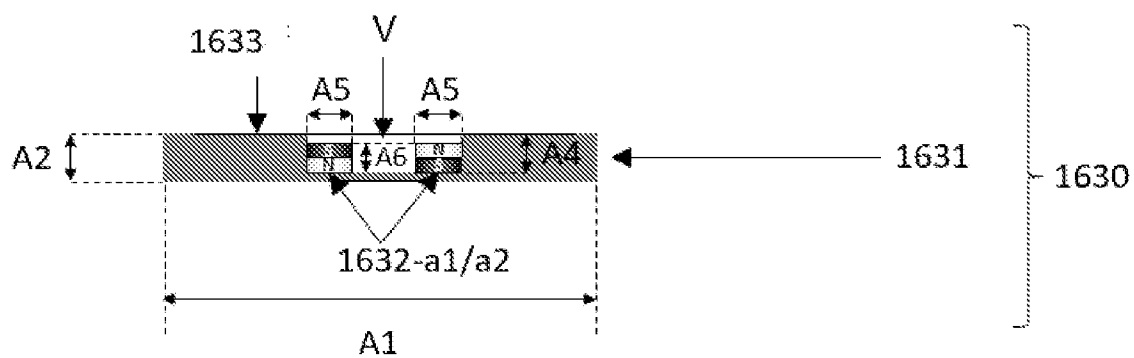


Fig. 16C

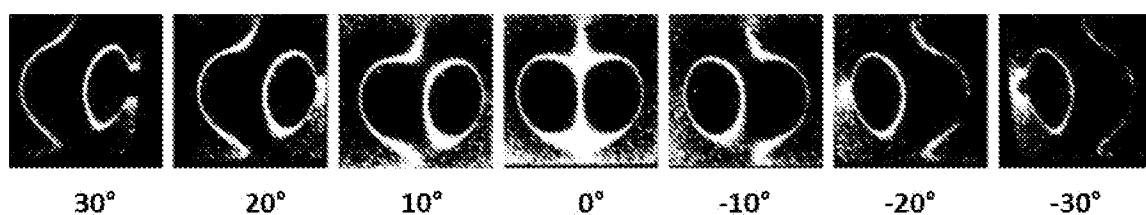


Fig. 16D

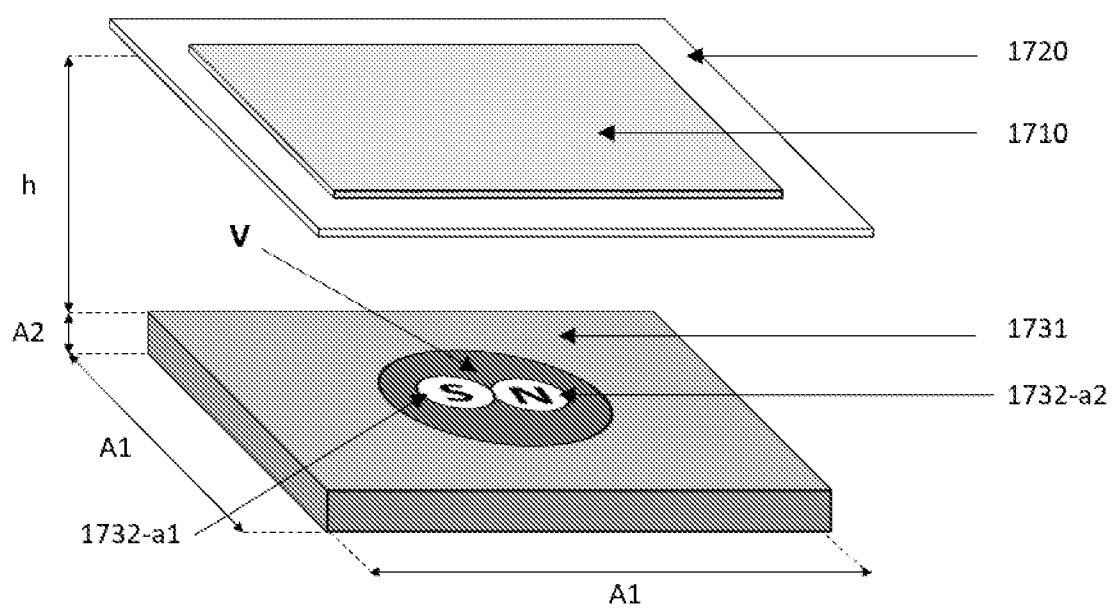


Fig. 17A

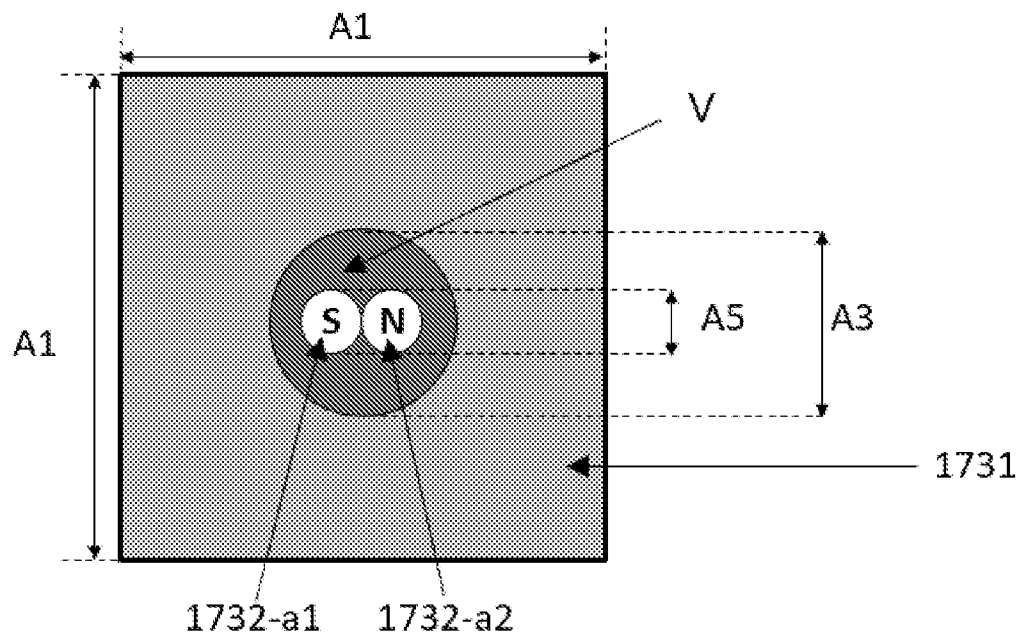


Fig. 17B

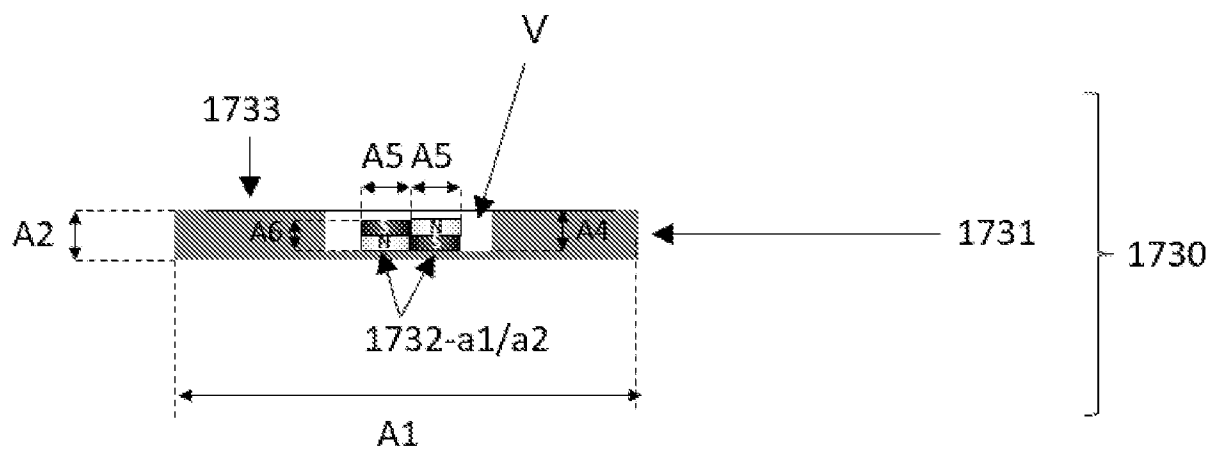


Fig. 17C

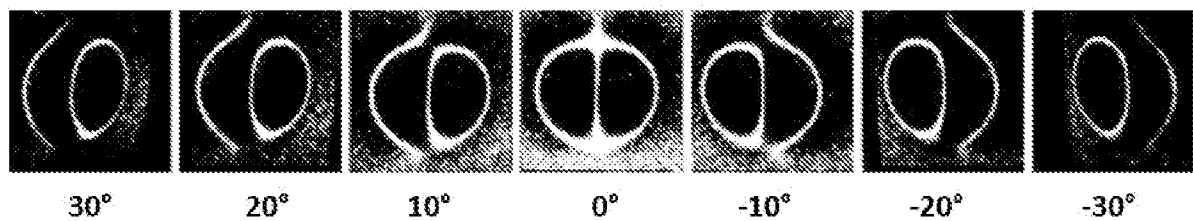


Fig. 17D