



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 80621

(13) C2

(51) МПК (2006)  
B42D 15/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ЦІННИЙ ДОКУМЕНТ З ЕЛЕМЕНТОМ ЗАХИСТУ І СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ЦЬОГО ЦІННОГО ДОКУМЕНТА

1

2

(21) а200600237

(22) 31.03.2004

(24) 10.10.2007

(86) РСТ/ЕР2004/003411, 31.03.2004

(31) 103 26 644.5

(32) 11.06.2003

(33) DE

(72) БАЙЛЕЙ АНЕТТ, ФРАНЦ-БУРГХОЛЬЦ АРНІМ,  
ДЕМАНОВСЬКИЙ ХАНС, ГРАММЛІХ ДАНІЕЛЬ,  
ПЕШКЕ МАНФРЕД, ПЕЧКЕ КОНСТАНТІН,  
ШПРЕНГЕР МАРТІН

(73) БУНДЕСДРУККЕРАЙ ГМБХ

(56)	EP	1003646,	31.05.2000
	DE	19708543,	17.09.1998
	EP	0680411,	08.11.1995
	WO	9847321,	22.10.1998
	DE	4310082,	29.09.1994
	UA	22047,	30.04.1998

(57) 1. Цінний документ (1) з щонайменше одним елементом (6) захисту, який в маркувальній області (4) має маркувальний шар (8), що нанесений на носій (2) і містить електролюмінесцюючі пігменти (10), який відрізняється тим, що в маркувальній області (4) розподіленим чином розміщено множину відповідно електрично ізольованих від свого оточення елементів (14) витіснення поля з діелектричною проникністю більше 50, середня відстань між якими складає від 5 мкм до 500 мкм з утворенням проміжків для електролюмінесцюючих пігментів, і які виконані з можливістю локального підвищення напруженості макроскопічно прикладеного електричного поля в цих проміжках.

2. Цінний документ (1) за п. 1, який відрізняється тим, що середня відстань складає від 10 мкм до 200 мкм.

3. Цінний документ (1) за п. 1 або 2, який відрізняється тим, що діелектрична проникність складає більше 200.

4. Цінний документ (1) за будь-яким з пп. 1-3, який відрізняється тим, що елементи (14) витіснення поля мають поперечний розмір від 10 мкм до 500 мкм.

5. Цінний документ (1) за будь-яким з пп. 1-3, який відрізняється тим, що елементи (14) витіснення поля мають поперечний розмір від 50 мкм до 200 мкм.

6. Цінний документ (1) за будь-яким з пп. 1-5, який відрізняється тим, що елементи (14) витіснення поля виконані електропровідними.

7. Цінний документ (1) за п. 6, який відрізняється тим, що елементи (14) витіснення поля виконані у вигляді плаваючих електродів.

8. Цінний документ (1) за будь-яким з пп. 1-7, який відрізняється тим, що елементи (14) витіснення поля нанесені на носій (2) методом друку.

9. Цінний документ (1) за п. 8, який відрізняється тим, що елементи (14) витіснення поля нанесені на носій (2) у вигляді регулярної в бічному напрямі структури, переважно - по типу точкової решітки або сітки, по типу періодичної лінійної структури або по типу відкритої решітки.

10. Цінний документ (1) за будь-яким з пп. 1-9, який відрізняється тим, що як щонайменше один з елементів (14) витіснення поля передбачена додаткова захисна ознака, переважно - металева захисна нитка і/або нанесена на носій (2) голограма.

11. Цінний документ (1) за будь-яким з пп. 1-10, який відрізняється тим, що щонайменше один з елементів (14) витіснення поля інтегрований в маркувальний шар (8).

12. Цінний документ (1) за будь-яким з пп. 1-11, який відрізняється тим, що щонайменше один з елементів (14) витіснення поля інтегрований в носій (2).

13. Цінний документ (1) за будь-яким з пп. 1-12, який відрізняється тим, що для утворення елементів (14) витіснення поля додатково до електролюмінесцюючих пігментів (10) в маркувальний шар (8) введені пігменти (16) з діелектричною проникністю більше 50, переважно електропровідні.

14. Цінний документ (1) за п. 13, який відрізняється тим, що пігменти (16) високої діелектричної проникності нанесені з покриттям поверхні менше 50 %, переважно менше 40 %.

15. Цінний документ (1) за п. 13 або 14, який відрізняється тим, що пігменти (16) виконані у вигляді електропровідних пігментів і нанесені з покриттям поверхні менше 30 %.

16. Цінний документ (1) за будь-яким з пп. 13-15, який відрізняється тим, що пігменти (16) високої діелектричної проникності мають просторово

(13) C2

(11) 80621

(19) UA

анізотропну форму, голчасту форму або пластинчасту форму.

17. Цінний документ (1) за будь-яким з пп. 13-16, який **відрізняється** тим, що відношення покриття поверхні пігментів до пігментів (16) високої діелектричної проникності складає від 6:1 до 1:6, переважно від 2:1 до 1:2.

18. Цінний документ (1) за будь-яким з пп. 13-17, який **відрізняється** тим, що як пігменти (16) високої діелектричної проникності передбачені металеві пігменти: Fe-, Cu-, Al- або Ag-пігменти.

19. Цінний документ (1) за будь-яким з пп. 13-18, який **відрізняється** тим, що як пігменти (16) високої діелектричної проникності передбачені пігменти з провідних полімерів з поліаніліну.

20. Цінний документ (1) за будь-яким з пп. 13-19, який **відрізняється** тим, що як пігменти (16) високої діелектричної проникності передбачені пігменти з щонайменше частково покритих металом основних тіл.

21. Спосіб виготовлення цінного документа (1) за будь-яким з пп. 1-20, при якому для щонайменше одного елемента (6) захисту на носій (2) в маркувальній області (4) за допомогою методу друку наносять маркувальний шар (8), що містить електролюмінесцюючі пігменти (10), який **відрізняється** тим, що в маркувальній області (4) розподіленим чином розташовують безліч відповідно електрично ізольованих від свого оточення елементів (14) витіснення поля з діелектричною проникністю більше 50 при середній відстані один від одного від 5 мкм до 500 мкм з утворенням проміжків для електролюмінесцюючих пігментів, причому елементи (14) витіснення поля локально підвищують напруженість макроскопічно прикладеного електричного поля в цих проміжках.

22. Спосіб за п. 21, який **відрізняється** тим, що метод друку являє собою метод трафаретного друку, металографського друку, офсетного друку або типоофсетного друку.

23. Спосіб за п. 21 або 22, при якому елементи (14) витіснення поля друкують на носії (2).

24. Спосіб за будь-яким з пп. 21-23, який **відрізняється** тим, що при нанесенні маркувального шару (8) використовують друкарську фарбу, в якій додатково до електролюмінесцюючих пігментів (10) і розчинника і/або в'язучого для утворення елементів (14) витіснення поля містяться пігменти (16) з діелектричною проникністю більше 50.

25. Спосіб за п. 24, який **відрізняється** тим, що друкарська фарба має сумарний вміст пігментів менше 30 %, переважно менше 25 %.

26. Спосіб за п. 24 або 25, який **відрізняється** тим, що друкарська фарба має масовий вміст електролюмінесцюючих пігментів (10) від 1 % до 20 %, переважно від 5 % до 10 %.

27. Спосіб за будь-яким з пп. 24-26, який **відрізняється** тим, що друкарська фарба має масовий вміст пігментів (16) високої діелектричної проникності від 1 % до 20 %, переважно від 3 % до 15 %.

28. Спосіб за будь-яким з пп. 24-27, який **відрізняється** тим, що відношення вмісту електролюмінесцюючих пігментів (10) до вмісту пігментів (16) високої діелектричної проникності в друкарській фарбі складає від 6:1 до 1:6, переважно від 2:1 до 1:2.

29. Спосіб за будь-яким з пп. 24-28, який **відрізняється** тим, що електролюмінесцюючі пігменти (10) і/або пігменти (16) високої діелектричної проникності мають середній розмір частинок менше 50 мкм.

Винахід відноситься до цінного документа з щонайменше одним елементом захисту, який має маркувальний шар, що містить в маркувальній області нанесені на носій електролюмінесцюючі пігменти. Винахід відноситься також до способу виготовлення подібного цінного документа.

Для захисту від підробки цінні або захищені документи, такі як, наприклад, банкноти, посвідчення або чип-карти, забезпечують так званими захисними ознаками або елементами захисту, які, наприклад, у паперових цінних документів, повинні надійно виключати, в тому числі, підробку за допомогою виготовлення кольорових копій. При цьому елементи захисту можуть бути виконані, зокрема, у вигляді елементів, що оптично змінюються, таких як, наприклад, голограми або елементи з інтерференційним шаром, які при розгляді в залежності від кута зору створюють різні кольорні відчуття, однак в процесі копіювання не передаються на копію. При цьому елементи, що оптично змінюються, можуть бути нанесені також у вигляді пігментів, так званих OVI-пігментів, що, зокрема, робить можливою обробку методом

друку. Однак подібні елементи захисту не можуть зчитуватися або аналізуватися машинним способом або можуть, але лише насилу, так що автоматизована перевірка (контроль) захисту відповідних цінних документів можливий лише умовно і з великими технічними витратами.

З [DE 19708543] відомий, однак, цінний документ, який в особливій мірі придатний також для автоматизованого аналізу його елементів захисту. Для цього цінний документ має як елемент захисту в маркувальній області нанесений на носій, наприклад, банкнотний папір, маркувальний шар, в який введені електролюмінесцюючі пігменти. При перевірці або аутентифікації цього елемента захисту на маркувальний шар, що містить електролюмінесцюючі пігменти, безконтактно впливають за допомогою відповідно виконаного контрольного приладу електричним змінним полем. Електричне змінне поле збуджує люмінесценцію електролюмінесцюючих пігментів, що містяться в маркувальному шарі, яку можна зареєструвати безпосередньо або опосередковано у відповідному приймачі.

Зокрема, в комбінації з відповідним контрольним приладом, виконаним таким чином цінний документ в особливій мірі придатний для автоматизованого і, тим самим, особливо надійного аналізу лише з обмеженими технічними витратами.

Як виявилось, однак, для надійного збудження електролюмінесцюючих пігментів у виконаному таким чином цінному документі потрібна порівняно висока напруженість електричного поля. У залежності від інтеграції (скріплення) електролюмінесцюючих пігментів в навколишній матриці, можливо навіть, що необхідні для збудження пігментів напруженості поля будуть лежати вище за напруженість поля пробою (електричної міцності) матриці, так що збудження взагалі не може відбуватися або може, але тільки в дуже утруднених умовах. Таким чином, застосування по суті дуже вигідних завдяки їх придатності для автоматизованого контролю електролюмінесцюючих пігментів в елементі захисту цінного документа, можливе лише в обмеженій мірі.

У основі винаходу лежить задача створення цінного документа описаного вище роду, в якому можливе використання електролюмінесцюючих пігментів в елементі захисту для особливо великої кількості умов застосування і навколишніх умов. До того ж, необхідно створити спосіб, особливо придатний для виготовлення подібного цінного документа.

Відносно цінного документа ця задача вирішується згідно з винаходом за рахунок того, що в маркувальній області розподіленням по поверхні чином розташовано безліч електрично ізолюваних елементів витіснення поля з діелектричною проникністю більше приблизно 50, переважно - більше приблизно 200, середня відстань між якими складає приблизно від 5мкм до 500мкм, в особливо переважному варіанті втілення - приблизно від 10мкм до 200мкм.

Винахід виходить при цьому з того, що для забезпечення особливо широкої різноманітності можливостей застосування електролюмінесцюючих пігментів, тобто, зокрема, для забезпечення великої кількості можливих варіантів комбінування з різного роду матеріалами носія або навколишніми матеріалами, необхідну для збудження електролюмінесценції пігментів напруженість електричного поля, що макроскопічно прикладається, потрібно підтримувати особливо низкою. При цьому, зокрема, необхідну для збудження напруженість поля потрібно підтримувати нижче звичайних значень напруженості поля пробою (електричної міцності) матеріалів, що застосовуються на повітрі або в матриці. Для того щоб, з одного боку, локально, тобто в безпосередній близькості від електролюмінесцюючих пігментів, створити досить високу для їх збудження напруженість електричного поля, причому, однак, з іншого боку, напруженість макроскопічно прикладеного електричного поля повинна підтримуватися порівняно низкою, передбачене цілеспрямоване фокусування макроскопічно прикладеного

електричного поля в значенні локального підвищення поля на електролюмінесцюючих пігментах. Для забезпечення цього в області маркувального шару передбачені відповідно електрично ізолювані від свого оточення елементи витіснення (зміщення) поля, які підвищують прикладене електричне поле внаслідок своєї вибраної відповідним чином високої діелектричної проникності і за рахунок викликаного цим витіснення поля, зокрема, в його подовжньому напрямі в областях проміжків між ними. За рахунок цього локального підвищення поля навіть при порівняно низькій напруженості макроскопічно прикладеного поля в згаданих проміжках локально досягається необхідна для збудження електролюмінесценції напруженість поля, причому елементи витіснення поля, зокрема, відносно поперечного розміру залишених між ними проміжків, розраховані по розміру відповідним чином на бажаний ефект посилення.

Особливо сприятливий ефект посилення електричного поля в локальній близькості від електролюмінесцюючих пігментів досягається за рахунок того, що елементи витіснення поля переважно розраховані по розміру також відносно свого середнього розміру і, зокрема, адаптовані до розмірів зерен електролюмінесцюючих пігментів, що звичайно є. Для цього елементи витіснення поля переважно мають поперечний розмір аж до приблизно 500мкм.

Для забезпечення бажаного витіснення поля елементи витіснення поля можуть бути виконані з діелектричного матеріалу з вибраною відповідним чином високою діелектричною проникністю або діелектричної постійної. Особливо ефективне стиснення поля в залишених ними проміжках досягається, однак, за рахунок того, що елементи витіснення поля виконані з електропровідного матеріалу, так що вони утворюють відповідно електрично ізолювані від свого оточення, так звані «плаваючі» електроди.

Для цілеспрямованого і адаптованого до використовуваних пігментів впливу на електричне поле і фокусування цього електричного поля елементи витіснення поля переважно нанесені на носій методом друку, тобто, наприклад, з використанням звичайного методу друку, такого як, наприклад, метод глибокого друку або метод трафаретного друку. Навіть при порівняно статистичному розподілі електролюмінесцюючих пігментів в маркувальному шарі особливо рівномірний по поверхні ефект посилення досягається при цьому за рахунок того, що елементи витіснення поля в іншому переважному варіанті втілення нанесені на носій у вигляді регулярної (правильної) в бічному напрямі структури, переважно - по типу крапкової решітки або сітки, по тину періодичної лінійної структури або по типу відкритої хрестової решітки. У подібних нанесених методом друку елементах витіснення поля їх поперечний розмір складає переважно приблизно від 10мкм до 500мкм, в особливо переважному варіанті втілення - приблизно від 50мкм до 200мкм.

У особливо переважному варіанті втілення і без того вже передбачені інші елементи захисту цінного документа можуть бути додатково використані як електроди для передбаченого локального посилення поля. Як подібна додаткова захисна ознака, яка виконує, таким чином, подвійну функцію і служить як власне захисна ознака, а також як електрод для посилення поля при збудженні електролюмінесцюючих пігментів, може бути передбачена, наприклад, металева захисна нитка (смужка) і/або нанесена на носій голограма, причому для використання як електрода для посилення електричного поля потрібно передбачити відповідне позиціонування в безпосередній близькості від маркувального шару, що містить електролюмінесцючі пігменти. Якщо саме електролюмінесцюча область аналізу лежить безпосередньо під голограмою або плівковим елементом, то для уникнення екранування електролюмінесцюючих пігментів відповідна провідна структура в будь-якому випадку повинна бути перервана. У цих місцях переривання (місцях розривів) відбувається бажане підвищення поля. Як альтернатива або додатково, переважним чином щонайменше деякі з електродів самі інтегровані в маркувальний шар, так що завдяки безпосередній просторовій близькості до електролюмінесцюючих пігментів відбувається особливо сприятливе посилення поля. При цьому як елементи витіснення поля з високою діелектричною проникністю в маркувальний шар можуть бути введені, наприклад, меліровані волокна.

Розглядувана особливо простою можливістю виготовлення подібного роду цінного документа при особливо гнучких можливостях варіювання для пристосування емісійних властивостей електролюмінесцюючих пігментів досягається за рахунок того, що в особливо переважному варіанті втілення елементи витіснення поля або щонайменше деяка їх частина, введені в маркувальний шар у вигляді пігментів, переважно - у вигляді електропровідних пігментів, з діелектричною проникністю більше приблизно 50, в доповнення до електролюмінесцюючих пігментів. При цьому, зокрема - при нанесенні маркувального шару при відповідному виборі вихідного продукту, зокрема, при хорошому змішуванні електролюмінесцюючих пігментів з пігментами з високою діелектричною проникністю в вихідному матеріалі, нанесення як часток, власне активних в елементі захисту, а саме - електролюмінесцюючих пігментів, так і посилюючих поле часток, а саме - пігментів з високою діелектричною проникністю, можливо усього лише за одну операцію і, тим самим, з особливо низькими витратами.

Особливо переважним, зокрема, у відношенні необхідних виробничих витрат і можливостей варіювання при графічному оформленні маркувального шару, наприклад - для відтворення оптичної інформації, є застосування методу друку, переважно - трафаретного друку, металографського друку, офсетного друку або типоофсетного друку, при нанесенні

маркувального шару на носій. Маркувальний шар особливо придатний для виготовлення методами друку, оскільки його основні компоненти, тобто, зокрема, електролюмінесцючі пігменти і/або електропровідні пігменти, виконані в особливій мірі відповідними для нанесення методом друку. Для цього електропровідні пігменти переважно мають середній розмір часток менше за 25мкм. Більш того, особливо виражений ефект посилення поля досягається за рахунок того, що електропровідні пігменти в особливо переважному варіанті втілення мають розмір часток приблизно від 3мкм до 7мкм.

Відносно бажаного ефекту посилення поля пігменти високої діелектричної проникності, крім того, вибрані відповідним чином у відношенні їх сумарної частки в передбачених частинках. Як виявилось, відповідним параметром для цього є покриття поверхні, з яким відповідні частинки лежать поруч один з одним на підкладці і яке можна визначити, наприклад, при погляді зверху на маркувальний шар. Для того щоб, з одного боку, досягнути досить високого ефекту посилення поля, але, з іншого боку, уникнути екранування лежачих між ними електролюмінесцюючих часток або навіть електричних пробіїв між ними, пігменти високої діелектричної проникності переважно наносять з покриттям поверхні менше приблизно 50%, переважно - менше приблизно 40%. У разі передбачених як електроди електропровідних пігментів вони переважно мають покриття поверхні менше приблизно 30%.

Як до того ж несподівано виявилось, особливо сильний ефект посилення поля досягається за рахунок того, що пігменти високої діелектричної проникності мають просторово анізотропну форму, переважно - приблизно голчасту форму або пластинчасту форму.

Для досягнення видимого через маркувальний шар, загалом особливо вираженого характеру електролюмінесценції потрібно, з одного боку, забезпечити особливо виражене стиснення поля за рахунок достатнього вмісту посилюючих поле пігментів, але, з іншого боку, потрібно уникати утворення електричних коротких замикань всередині маркувального шару за рахунок дуже високого вмісту подібних пігментів. Крім того, в цілому сильна електролюмінесценція повинна бути забезпечена за рахунок досить високого вмісту електролюмінесцюючих пігментів, але, з іншого боку, виявилось, що при дуже високому вмісті електролюмінесцюючих пігментів фактично електролюмінесценція збуджується лише у їх порівняно малої частки. З урахуванням цих результатів, виявилось особливо переважним, якщо в маркувальному шарі відношення змісту електролюмінесцюючих пігментів до вмісту пігментів високої діелектричної проникності складає приблизно від 6:1 до 1:6, переважно - приблизно від 2:1 до 1:2.

Як особливо відповідні матеріали-підсилювачі, переважним чином - як пігменти високої діелектричної проникності, передбачені металеві пігменти, переважно - Fe-, Cu-, Al- або Ag-пігменти, або пігменти з провідних полімерів,

переважно - поліаніліну. При цьому застосування саме срібних (Ag) пігментів є особливо переважним, оскільки додавання срібних часток приводить до почорніння при копіюванні відповідної оптичної структури, так що подібні частки можуть служити ще і як додаткова захисна ознака. Як альтернатива або додатково, можуть бути домішені також пігменти з високолегованих напівпровідникових матеріалів, вуглецевих волокон або титанату барію. При цьому титанат барію з діелектричною постійною, що переважно складає приблизно від 1000 до 1000, є особливо придатним для формування елементів витіснення поля.

У додатковому або альтернативному переважному варіанті втілення як пігменти високої діелектричної проникності передбачені також пігменти з щонайменше частково покритих металом основних тіл. Основні тіла, які, в свою чергу, можуть бути одержані на основі полімерів, наприклад, з ПВХ або ПК, або ж на основі власне електролюмінесцючих пігментів, можуть бути при цьому як початковий продукт повністю оточені металевими сполуками за допомогою так званого мікрокапсулювання або нанесення покриття, причому як альтернатива для нанесення металевих сполук можуть бути передбачені методи електрохімічного відновлення, нарощування шарів або іонне розпилення. Основні тіла, зокрема - електролюмінесцючі пігменти, забезпечують при цьому, зокрема, шаром товщиною в нанометровому або мікрометровому діапазоні. Ці початкові продукти можуть бути механічно розколені, наприклад, внаслідок процесу помелу в кульовому млині, і, тим самим, можуть бути розкриті, при цьому виникають уламки лише з частково електропровідними граничними поверхнями.

Відносно способу виготовлення цінного документа вищезазначена задача вирішується за рахунок того, що маркувальний шар наносять на носій методом друку, переважно - трафаретного друку, металографського (глибокого) друку, офсетного друку, високого друку або типоофсетного друку. Таким чином, забезпечено порівняно просте виготовлення забезпеченого елементом захисту цінного документа, причому до того ж забезпечена особливо висока гнучкість при будь-якому бажаному графічному оформленні маркувального шару, наприклад, у вигляді друкованого зображення.

Особливо сприятлива можливість приведення електродних структур у відповідність з вимогами стиснення поля досягається за рахунок того, що елементи витіснення поля друкують на носії переважним чином до або після нанесення маркувального шару, при цьому, зокрема, структура елементів витіснення поля в бічному напрямі може бути пристосована до специфічних вимог до матеріалів. При друці в цьому випадку можуть бути створені, зокрема, регулярні (правильні) в бічному напрямі структури, такі як, наприклад, крапкові решітки або сітки, періодичні лінійні структури або відкриті хрестові решітки. Нанесення призначеного для формування

елементів витіснення поля матеріалу може відбуватися при цьому, наприклад, за допомогою друку відповідним чином вибраними провідними друкарськими фарбами.

Однак особливо простий і, тим самим, особливо переважний спосіб виготовлення досягається за рахунок того, що електролюмінесцючі пігменти маркувального шару наносять на носій разом з передбаченими для посилення поля елементами витіснення поля. Для цього при нанесенні маркувального шару переважно застосовують друкарську фарбу, в якій, додатково до електролюмінесцючих пігментів і будь-якого при необхідності необхідного розчинника і/або в'язучого, для утворення елементів витіснення поля містяться пігменти з діелектричною проникністю більше приблизно 50, переважно - електропровідні пігменти.

Доцільно, друкарська фарба відносно свого складу і відносно своїх компонентів розрахована на особливо сприятливу застосовність в процесі друку. Для цього друкарська фарба переважно містить пігменти в сумарній кількості, тобто відносно електролюмінесцючих пігментів і пігментів високої діелектричної проникності, менше 30%, переважно - менше 25%. Крім того, пігменти переважно виконані таким чином, що вони особливо придатні для застосування в способі друку. Для цього електролюмінесцючі пігменти і/або електропровідні пігменти переважно мають середній розмір часток менше 25мкм.

Одержання друкарської фарби може відбуватися, зокрема, за допомогою додавання електролюмінесцючих і електропровідних пігментів-підсилювачів до розчинника і/або в'язучого, при необхідності з додаванням інших фарб, і подальшого змішування. При виготовленні переважно потрібно особливо звернути увагу на те, щоб у власне бажаному кінцевому продукті, тобто в нанесеному на носій маркувальному шарі, були одержані особливо сприятливі концентрації окремої фракції часток, тобто, з одного боку, електролюмінесцючих пігментів, а, з іншого боку, передбачених для підвищення поля пігментів, відносно особливо вираженої загальної електролюмінесценції. Для досягнення цієї мети переважно застосовують друкарську фарбу, яка має масовий вміст електролюмінесцючих пігментів, що складає приблизно від 3% до 20%, переважно - приблизно від 5% до 10%, і/або масовий вміст пігментів високої діелектричної проникності, що складає приблизний від 1% до 20%, переважно - від приблизно 3% до приблизно 15%. При цьому в додатковому або альтернативному переважному варіанті втілення відношення вмісту електролюмінесцючих пігментів до вмісту пігментів високої діелектричної проникності в друкарській фарбі складає приблизно від 6:1 до 1:6, переважно - приблизно від 2:1 до 1:2.

Досягнуті з допомогою винаходу переваги полягають, зокрема, в тому, що за рахунок цілеспрямованої комбінації електролюмінесцючих пігментів з відповідним чином позиціонованими і розрахованими за

розміром елементами витіснення поля, зокрема - електроізолюваними («плаваючими») електродами, в області маркувального шару досягаються цілеспрямовані ущільнення (стиснення) і фокусування безконтактно прикладеного ззовні електричного поля в області безпосереднього оточення електролюмінесцюючих пігментів. За рахунок цього навіть при порівняно помірній або низькій заданій зовні напруженості електричного поля в локальній близькості до електролюмінесцюючих пігментів досягається необхідна для збудження їх електролюмінесценції напруженість поля, так що збудження електролюмінесценції є можливим за допомогою порівняно малих зовнішніх полів. У результаті забезпечена порівняно багатостороння застосовність електролюмінесцюючих пігментів. Особливо просте виготовлення досягається при цьому за рахунок того, що електролюмінесцючі пігменти з одного боку і передбачені як частинки-підсилювачі пігменти з іншого боку наносять на носій відповідно методом друку, причому для цього потрібна лише одна операція, коли елементи витіснення поля у вигляді вибраних відповідним чином пігментів використовують у власне друкарській фарбі разом з електролюмінесцючими пігментами.

Приклад втілення винаходу більш детально пояснюється за допомогою креслень. На них показані:

Фіг.1 - цінний документ у вигляді зверху;

Фіг.2 - фрагмент маркувальної області цінного документа по Фіг.1 в розрізі;

Фіг.3 - фрагмент фіг.2 у вигляді зверху;

Фіг.4-6 - в кожному випадку схематична електродна структура;

Фіг.7 - інший варіант виконання фрагмента цінного документа по Фіг.1 в розрізі по його маркувальній області.

Однакові елементи позначені на всіх фігурах однаковими посилальними позиціями.

Цінний документ 1 згідно Фіг.1, який може являти собою, наприклад, банкноту, посвідчення, чип-карту або будь-який інший захищений від підробки або копіювання документ або виріб, містить як основний елемент носій 2, який в залежності від призначення цінного документа 1 може бути виконаний з паперу, полімеру, ламінованих полімерних шарів або з іншого відповідним чином вибраного матеріалу. На носій 2 в маркувальній області 4 нанесений елемент 6 захисту. Елемент 6 захисту і покрита ним маркувальна область 4 можуть бути розраховані і виконані по розміру згідно з довільними, відповідними призначенню критеріями і, зокрема, для оптичного відтворення друкованого зображення, наприклад числового значення.

Елемент 6 захисту виконаний в особливій мірі з можливістю автоматизованої оцінки його захисної функції. Для цього елемент 6 захисту, як це показано в розрізі у варіантах виконання згідно з Фіг.2 і 7, містить в маркувальній області 4 нанесений на носій 2 маркувальний шар 8. При цьому для забезпечення можливості автоматизованого аналізу маркувальний шар 8

виконаний на основі електролюмінесцюючих пігментів 10. При цьому для аутентифікації або аналізу елемента 6 захисту передбачене безконтактне введення електричного випромінювання в маркувальний шар 8 вибраним відповідним чином контрольним приладом, як це розкрито, наприклад, [в DE 19708543]. Введене в маркувальний шар 8 електричне поле викликає за рахунок локально виникаючого електричного змінного поля явища електролюмінесценції в пігментах 10, причому згенероване при цьому електромагнітне випромінювання у відповідь може бути зареєстроване і автоматизовано проаналізовано відповідним датчиком.

Елемент 6 захисту виконаний при цьому з можливістю в особливій мірі надійного забезпечення призначеного для аутентифікації збудження електролюмінесценції пігментів 10 навіть тоді, коли електромагнітне випромінювання вводять лише з порівняно низькою напруженістю поля. Для цього елемент 6 захисту в безпосередній близькості від щонайменше деяких електролюмінесцюючих пігментів 10 пристосований для ущільнення (стиснення) введеного випромінюванням електричного поля, зокрема - в його подовжньому напрямі, орієнтованому переважним чином, як це позначене стрілкою 12, в основному в бічному напрямі по відношенню до носія 2. Для подібного концентрування поля елемент 6 захисту забезпечений електрично ізолюваними, тобто електрично не сполученими ні між собою, ні із зовнішнім провідником, розрахованими по розміру відповідним чином елементами 14 витіснення поля. Елементи 14 витіснення поля мають для цього високу діелектричну проникність, що складає більше 100, причому в даному прикладі виконання для утворення електродів вибрані електропровідні матеріали. Таким чином, в даному прикладі електроди являють собою так звані «плаваючі» електроди. При цьому елементи 14 витіснення поля обмежені, зокрема - по своїй протяжності в бічному напрямі, тобто, якщо дивитися в напрямі паралельно поверхні носія 2, характеристичним розміром аж до приблизно 0,1мм. Додатково до виконаних у вигляді «плаваючих» електродів елементів 14 витіснення поля в області маркувального шару 8 можуть бути передбачені інші електроди, сполучені із зовнішніми елементами.

У прикладі виконання згідно з Фіг.2 електроди виготовлені з вибраного відповідним чином електропровідного матеріалу, який був нанесений на носій 2 методом друку, переважно - методом металографського друку. Передбачений для утворення електродів початковий матеріал виконаний при цьому, зокрема, у вигляді вибраної відповідним чином електропровідної друкарської фарби. Після друку електродів при виготовленні цінного документа 1 в прикладі виконання згідно з Фіг.2 наносять маркувальний шар 8 з електролюмінесцюючими пігментами 10, однак, як альтернатива, електроди можуть бути надруковані на маркувальному шарі 8.

Відносно своєї форми і розміру електроди в прикладі виконання згідно з Фіг.2 в особливій мірі пристосовані до бажаного ефекту ущільнення і посилення поля поблизу пігментів 10. Для цього електроди нанесені на носій у вигляді періодичної в бічному напрямі структури, так що навіть при статистичному розподілі пігментів 10 на носії 2 в середньому досягається задовільний ефект фокусування електричного поля.

Приклади виконання електродних структур зображені на Фіг.3-6.

На Фіг.3 у вигляді зверху зображений фрагмент елемента 6 захисту в маркувальній області 4. В прикладі виконання згідно з Фіг.3 електроди нанесені у вигляді регулярної точкової решітки. Для наочності на Фіг.3 зображені лише деякі електролюмінесцюючі пігменти 10. Для особливо сприятливого ефекту посилення поля електроди, як це видно на Фіг.3, як відносно свого поперечного розміру, так і відносно відповідної відстані один від одного узгоджені з середнім розміром електролюмінесцюючих пігментів 10. При цьому для бічної протяжності електродів переважно вибирають розмір в приблизно 25мкм, причому електроди розташовані на відстані один від одного, що складає в середньому приблизно від 10мкм до 50мкм. Альтернативні варіанти структури електродів в бічному напрямі схематично зображені на Фіг.4-6. У прикладі виконання згідно Фіг.4 передбачене нанесення електродів у вигляді переривчастих прямих ліній. Як альтернатива, може бути передбачений лінійний малюнок згідно з Фіг.5. У прикладі виконання згідно з Фіг.6, навпаки, для структури електродів передбачена відкрита хрестова решітка.

Однак в одному особливо переважному варіанті виконання згідно з Фіг.7 нанесення як електролюмінесцюючих пігментів 10, так і елементів 14 витіснення поля передбачене тільки за одну операцію. Для цього елементи 14 витіснення поля в цьому варіанті виконання інтегровані у власне маркувальний шар 8 у вигляді пігментів 16 з діелектричною проникністю більше 100, в даному прикладі виконання - електропровідних пігментів 16. Передбачені для утворення електродів електропровідні пігменти 16 виконані при цьому за формою і розміром в особливій мірі відповідними бажаному локальному посиленню введеного випромінюванням електричного поля.

Для цього електропровідні пігменти 16 мають просторово анізотропну форму, яка могла б приймати, зокрема, голчасту форму. Відносно розміру часток або розміру пігментів передбачена середня протяжність приблизно від 3мкм до 7мкм. Крім того, співвідношення змішування електролюмінесцюючих пігментів і електропровідних пігментів 16 в даному прикладі виконання в особливій мірі направлене на бажане посилення поля для полегшення збудження електролюмінесценції. Для цього в прикладі виконання згідно з Фіг.7 в маркувальному шарі 8 міститься приблизно стільки ж електропровідних пігментів 16, скільки і електролюмінесцюючих

пігментів 10. Таким чином, в маркувальному шарі 8 відношення покриття поверхні електролюмінесцюючими пігментами 10 до частки електропровідних пігментів 16 складає приблизно від 2:1 до 1:2. У маркувальному шарі 8 можуть бути передбачені, крім того, і інші наповнювачі, такі як, наприклад, титанат барію ( $\text{BaTiO}_3$ ).

Електропровідні пігменти 16 можуть складатися, в принципі, з будь-якого матеріалу з відповідною високою провідністю, такого як, наприклад, провідний полімер, такий як поліанілін, покритих металом пластик на основі ПВХ або ПК, високолегованих напівпровідникових матеріалів або вуглецевих волокон. У даному прикладі виконання пігменти 16 виконані, однак, у вигляді металевих пігментів, зокрема, у вигляді алюмінієвих або мідних часток. При використанні металевих блискучих срібних часток як електропровідних пігментів 16 досягається як додатковий ефект ще й те, що ці частки при спробі копіювання викликали б почорніння копіюваного зображення і, тим самим, можуть служити додатковим елементом захисту.

При виготовленні цінного документа 1 в зображеному на Фіг.7 вигляді, маркувальний шар 8 наносять на носій 2 методом друку, зокрема, за допомогою трафаретного друку, металографського друку, офсетного друку або типоофсетного друку. При нанесенні маркувального шару 8 використовують друкарську фарбу, в якій додатково до електролюмінесцюючих пігментів 10 і розчинника і/або в'язучого містяться електропровідні пігменти 16. При цьому для особливо хорошої застосовності в друкарській фарбі електролюмінесцюючі пігменти 10 і/або електропровідні пігменти 16 мають середній розмір часток менше 25 мкм. У такій друкарській фарбі відношення змісту електролюмінесцюючих пігментів 10 до змісту електропровідних пігментів 16 складає приблизно від 2:1 до 1:2 відповідно до зображеного на Фіг.7 бажаного часткового розподілу покриття поверхні в маркувальному шарі 8. Використовувана при виготовленні маркувального шару 8 друкарська фарба має до того ж масовий вміст електролюмінесцюючих пігментів 10 приблизно від 5% до 10% і масовий вміст електропровідних пігментів 16 приблизно від 5% до 15%. Інші пігменти цієї друкарської фарби, наприклад, частинки у в'язучому фарби, також переважно мають розмір часток менше приблизно 3мкм.

Крім цього, як додаткові електроди 14 можуть бути також використані інші, і без того передбачені захисні ознаки, такі як, наприклад, захисні нитки (смужки) або голограми.

Перелік посилальних позицій

- 1 - Цінний документ
- 2 - Носій
- 4 - Маркувальна область
- би - Елемент захисту
- 8 - Маркувальний шар
- 10 - Електролюмінесцюючі пігменти
- 12 - Стрілка
- 14 - Елементи витіснення поля

16 - Електропровідні пігменти

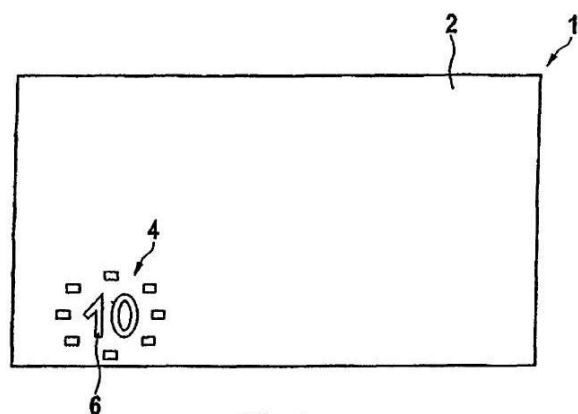


Fig. 1

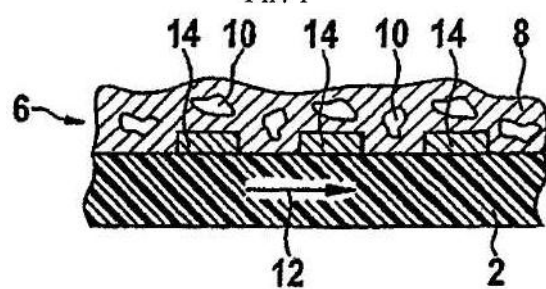


Fig. 2

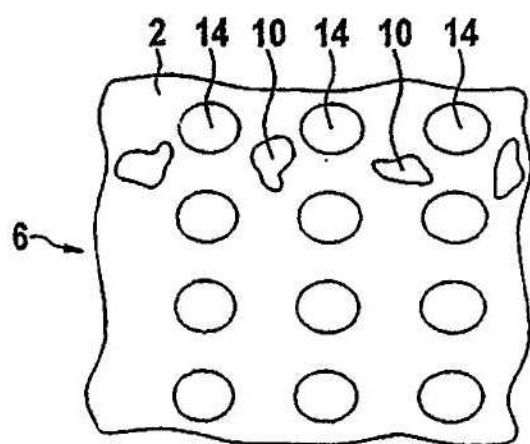


Fig. 3

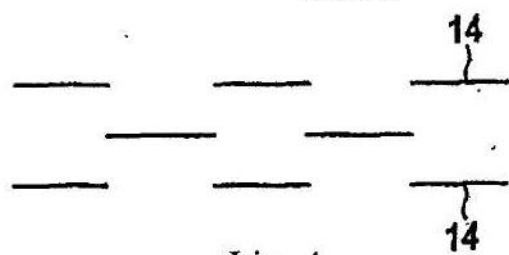


Fig. 4

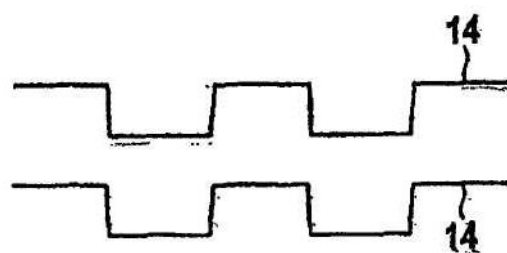


Fig. 5

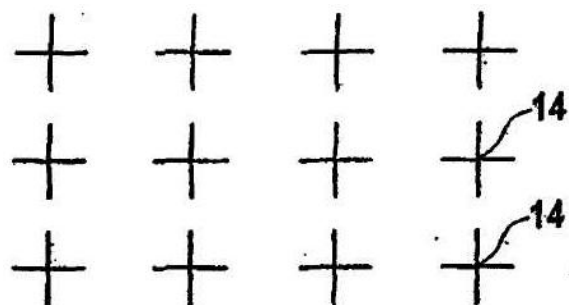


Fig. 6

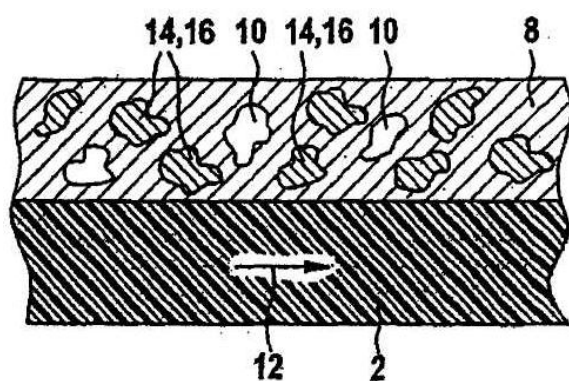


Fig. 7