

Даний винахід стосується способу друку на паперовому полотні щонайменше одного друкованого малюнка з використанням установки цифрового друку, а також установки цифрового друку, пристосованої для здійснення такого способу.

Паперові вироби, забезпечені візерунком або малюнком, сьогодні використовують у багатьох різних продуктах для візуального впливу, наприклад, на продукти. Це стосується, наприклад, підлогових, настінних або стельових панелей, у яких декоративний папір із друком нанесений, зокрема, приклеєний або пошарово нанесений, на тверду серцевину, наприклад, із деревного матеріалу. Окремі види декоративного паперу друкуються при цьому у вигляді паперового полотна, яке переважно змотується в паперовий рулон і тільки після друку обрізується до потрібного розміру. Паперові рулони, використовувані в цих способах, можуть мати довжину паперового полотна в декілька кілометрів і важити декілька тонн. Однак паперові полотна, на яких нанесений друком друкований малюнок, також застосовуються в багатьох інших продуктах, наприклад, шпалерах або художніх репродукціях.

При цьому важливо мати можливість гарантувати постійну якість друку. При цьому особливо важливо, щоб однаковий візуальний відбиток створювався на папері з друком за якомога більшої кількості процесів друку. Це гарантує, що продукт завжди буде виглядати однаково для замовників, і що різні продукти, які забезпечені, наприклад, частиною паперового полотна з друком, можуть бути об'єднані. Це безпосередньо видно на прикладі підлогових панелей. Щоб збільшити схвалення замовниками, необхідно мати можливість поєднувати підлогові панелі різних виробничих партій, не маючи можливості ідентифікувати й визначати в майбутньому, на які панелі був нанесений друк в якому процесі друку.

Тому прийнято виготовляти вихідний зразок, що створює бажане візуальне враження, і порівнювати із цим вихідним зразком усю наступну продукцію й паперові полотна з друком. Багато різних факторів можуть впливати на візуальний зовнішній вигляд паперового полотна з друком. З одного боку, це впливає на фактори навколишнього середовища в місці виробництва, наприклад, на температуру і/або вологість повітря в установці цифрового друку. З іншого боку, виробничі параметри, такі як, наприклад, кількість і/або склад ґрунтового покриття, яке також називається ґрунтовкою, і/або застосовувані кольори для друку, також будуть впливати на загальний візуальний результат процесу друку. Властивості паперового полотна з друком, наприклад, вологість паперу й температура паперу, також можуть змінити загальне візуальне враження від паперу з друком. Тому, як відомо, недостатньо зберігати виробничі параметри, які застосовувалися при виготовленні вихідного зразка, і використовувати ці виробничі параметри як основу для всіх наступних друків того самого друкованого малюнка.

Тому зазвичай спочатку на паперовому полотні створюють пробний відбиток друкованого малюнка, що підлягає друку. Потім цей пробний відбиток порівнюється з вихідним зразком, при цьому визначається, чи достатньо схожий пробний відбиток на вихідний зразок. Для цієї мети з рівня техніки відомі різні способи, за допомогою яких можна визначити ступінь схожості. Якщо результат такого порівняння негативний, тобто якщо розбіжність між пробним відбитком і вихідним зразком велика, виробничі параметри, зокрема налаштування кольору, застосовувані під час друку пробного відбитка, змінюються. Завдяки цим змінам налаштуванням кольору створюється другий пробний відбиток, який знову порівнюється з вихідним зразком. Шляхом зміни налаштувань кольору робиться спроба зробити пробний відбиток більш схожим на вихідний зразок. Цей ітеративний спосіб здійснюється до того часу, поки схожість між останнім пробним відбитком і вихідним зразком не стане досить великою. Після цього можна приступати до виробництва, тобто фактичного друку на паперовому полотні друкованого малюнка.

Недоліком є те, що цей спосіб вимагає дуже великих витрат часу. Установка цифрового друку застосовується для створення пробного відбитка. Однак під час перевірки схожості між пробним відбитком і вихідним зразком установка цифрового друку не може здійснювати виробництво й друк, а повинна бути відключена до того часу, поки не буде доступний результат порівняння. Особливо у випадку, коли необхідно створювати багато пробних відбитків один за іншим, це приводить до тривалого часу простою й, отже, до високих витрат. Тому невеликі друкарські роботи, зокрема, не дуже прибуткові, оскільки співвідношення між часом простою і часом виробництва для них особливо несприятливе.

В основі винаходу лежить завдання, що полягає в прискоренні способу й, зокрема, зниженні частки часу простою.

Винахід вирішує поставлене завдання універсальним способом, який включає наступні етапи:

- надання цифрового зображення вихідного зразка друкованого малюнка,
- друк множини екземплярів відрізка щонайменше одного друкованого малюнка за допомогою різних налаштувань кольору,
- створення цифрових зображень надрукованих екземплярів,
- порівняння цифрових зображень надрукованих екземплярів із цифровим зображенням вихідного зразка, при цьому в кожному випадку визначають ступінь схожості,

- вибір налаштувань кольору на основі певних ступенів схожості й
- друк друкованого малюнка на паперовому полотні за допомогою вибраних налаштувань кольору.

Час простою може бути значно зменшений за допомогою способу згідно з винаходом. Більше немає необхідності створювати пробний відбиток усього друкованого малюнка. Навпаки, достатньо, якщо відрізок щонайменше одного друкованого малюнка застосовується для визначення застосовуваних налаштувань кольору. Згідно з винаходом цей відрізок друкується в множині екземплярів, при цьому в кожному випадку застосовуються різні налаштування кольору. Переважно, щоб не друкувалися два екземпляри з однаковими налаштуваннями кольору, а застосовувані налаштування кольору відрізнялися для кожного з надрукованих екземплярів. Таким чином, більше немає необхідності послідовно виконувати окремі пробні відбитки один за іншим. Потім на основі надрукованих екземплярів створюються цифрові зображення, які порівнюються із цифровим зображенням вихідного зразка. Це переважно здійснюється в електричному керувальному пристрої, зокрема, в електронному пристрої обробки даних, який особливо переважно є частиною установки цифрового друку.

Цифрові зображення екземплярів переважно записують оптичним датчиком, наприклад, цифровою камерою, і роблять доступними у вигляді електронних даних для електричного керувального пристрою. Оптичний датчик переважно містить пристрій для оптичного і/або спектрального вимірювання кольору, який особливо переважно пристосований для гіперспектрального вимірювання площі. Електричний керувальний пристрій порівнює створені цифрові зображення екземплярів з наданим цифровим зображенням вихідного зразка й генерує значення, яке є показником схожості. На основі цих значень, створених для кожного з екземплярів, можна вибрати налаштування кольору за допомогою алгоритму, що працює в електричному керувальному пристрої, який використовується як основа для наступного друку друкованого малюнка на паперовому полотні. Переважно цифрове зображення вихідного зразка являє собою не цифрове зображення всього вихідного зразка друкованого малюнка, а тільки цифрове зображення відрізка вихідного зразка друкованого малюнка, який відповідає в множині екземплярів надрукованому відрізку друкованого малюнка. Це зменшує кількість даних зображення вихідного зразка й прискорює спосіб.

Потім друкований малюнок наноситься на паперове полотно з бажаною частотою з використанням вибраних налаштувань кольору. Це дозволяє на окремому пробному відбитку, що містить множину екземплярів відрізка з різними налаштуваннями кольору, вибрати налаштування кольору, що забезпечує достатню схожість друкованого малюнка, надрукованого пізніше, з вихідним зразком. Відповідно багаторазовий друк пробного відбитка може бути виключений, що може значно зменшити час простою установки цифрового друку.

Друкований малюнок має розмір, наприклад, 205×140 см і переважно містить малюнок з множини різних елементів, наприклад, панелей. Розмір відрізка, який друкується в декількох екземплярах, становить переважно 45 x 33 см, 42 x 30 см або 40 x 30 см, а також можна застосовувати значно менші відрізки, наприклад, з розміром 10 x 15 см, 11 x 15 см або 10×30 см. Чим менше вибраний відрізок, тим більше екземплярів відрізка можна надрукувати на одній і тій самій площі паперового полотна й тим більше різних налаштувань кольору можна зробити доступними для вибору.

У переважному варіанті вибирають налаштування кольору екземпляра, цифрове зображення якого має найбільший ступінь схожості із цифровим зображенням вихідного зразка. При цьому вибирають оптимальне налаштування кольору з налаштуваннями кольору, застосовуваними для друку множини екземплярів, і забезпечують найкращий збіг друкованого малюнка з вихідним зразком з використанням цих налаштувань кольору.

Переважно цифрове зображення вихідного зразка і/або цифрові зображення екземплярів є гіперспектральними зображеннями. Гіперспектральне зображення містить інформацію не тільки про видиму ділянку колірної спектра, але й за її межами. Чим ширше колірний спектр, застосовуваний для цифрового зображення, тим точнішим і більш якісним буде порівняння різних цифрових зображень. Тому переважно, щоб як цифрове зображення вихідного зразка, так і цифрове зображення відповідних екземплярів відрізка являли собою гіперспектральні зображення. В особливо переважному варіанті цифрове зображення створюється при стандартизованому типі освітлення, наприклад, D65 і/або D50. Також можливим є застосування декількох зображень, записаних і знятих при різних типах освітлення, при цьому вони потім разом утворюють цифрове зображення.

Переважно друкують щонайменше 5, переважно щонайменше 10, особливо переважно щонайменше 25 екземплярів відрізка. Як уже пояснювалося, усі вони переважно відрізняються щонайменше одним налаштуванням, переважно щонайменше одним налаштуванням кольору. Чим більше екземплярів відрізка надруковано з різними налаштуваннями кольору, тим більше частин зображень екземплярів можна порівняти із цифровим зображенням вихідного зразка й тем вище попередньо ступінь схожості й, отже, якість друку друкованого малюнка, пізніше надрукованого на паперовому полотні.

Переважно налаштування кольору задають у так званому колірному просторі "Lab". При цьому кольори визначають трьома параметрами "L", так званим значенням L, "a", так званим значенням a, і

"b", так званим значенням b. Значення L описує при цьому яскравість застосовуваного кольору. Значення a описує положення кольору на осі зелений-червоний, яку також можна назвати віссю зелений-пурпурний. Значення b описує положення застосовуваного кольору на осі жовтий-синій. Застосовувані кольори можна чітко описати трьома параметрами L, a і b. У переважному варіанті різні налаштування кольору, за допомогою яких друкується множина екземплярів відрізка друкованого малюнка, відрізняються одне від одного щодо щонайменше одного з цих параметрів. Особливо переважно, щоб декілька екземплярів відрізнялися один від одного точно за одним параметром. Наприклад, є сенс в тому, щоб зробити різні налаштування кольору щодо параметра L для вибраної комбінації параметрів a і b і застосувати відповідні налаштування кольору під час друку екземплярів. Додатково або альтернативно до цього є сенс в тому, щоб змінювати параметр b для вибраної комбінації параметрів L і a і/або змінювати параметр a для вибраної комбінації параметрів L і b. Чим більше екземплярів відрізка друкується з різними налаштуваннями кольору, тим більш точні зміни різних параметрів можна вибрати.

Особливо переважно в даному способі на паперовому полотні друкують декілька друкованих малюнків. Це особливо вигідно в тому випадку, якщо окремі друкарські роботи, тобто, зокрема, кількість репродукцій друкованого малюнка, є відносно невеликими. Зокрема, окремі друкарські роботи наприклад, підлогові панелі, забезпечені логотипом фірми, часто є відносно невеликими роботами, декілька з яких можуть бути оброблені й виконані на єдиному паперовому полотні. У цьому випадку переваги цього способу особливо помітні. У такому способі початково надають цифрові зображення всіх вихідних зразків. Множину екземплярів щонайменше одного відрізка з декількох, переважно з усіх, цих друкованих малюнків друкують із різними налаштуваннями кольору. Переважно цифрове зображення відповідного вихідного зразка відповідає в кожному випадку тільки тому відрізку, який був надрукований за допомогою інших налаштувань кольору.

Доцільно, але не обов'язково друкувати різні екземпляри відрізків друкованого малюнка з різних друкованих малюнків окремо один від одного. Однак важливо лише те, що відомо, який з відрізків якого друкованого малюнка стосується.

Потім створюються цифрові зображення надрукованих екземплярів і порівнюються з відповідним цифровим зображенням відповідного вихідного зразка. При цьому, як уже пояснювалося, створюються ступені схожості між цифровим зображенням екземпляра й цифровим зображенням відповідного вихідного зразка. Виходячи з цього, налаштування кольору, на якому має бути заснований друк, вибирається щонайменше для першого друкованого малюнка, що підлягає друку. Переважно налаштування кольору всіх друкованих малюнків, що підлягають друку, визначаються й вибираються до того, як перший друкований малюнок буде надрукований на паперовому полотні. У принципі, однак, можна також визначати в електричному керувальному пристрої налаштування кольору для всіх подальших друкованих малюнків, які друкуються після першого друкованого малюнка, у той час як перший друкований малюнок наноситься на паперове полотно в бажаній репродукції.

Переважно застосовують декілька, переважно два, три або чотири відрізки із щонайменше одного друкованого малюнка, переважно з декількох друкованих малюнків, особливо переважно із усіх друкованих малюнків. Їх переважно вибирають таким чином, щоб вони сильно відрізнялися один від одного за кольором. Це дозволяє визначити схожість друкованого малюнка, що підлягає друку, з вихідним зразком у широкому колірному спектрі.

Переважно множину екземплярів друкують на кінцевій ділянці першого паперового полотна, переважно паперового рулону. Сам друкований малюнок переважно друкується на другому паперовому полотні, переважно на іншому паперовому рулоні. При цьому виявилось переважним, якщо перше паперове полотно видаляють із установки цифрового друку після друку екземплярів, і друге паперове полотно затискають в установці цифрового друку. Таким чином, час простою, який все одно існує, коли необхідно замінити паперове полотно, можна розумно використовувати, наприклад, для здійснення способу й визначення налаштувань кольору для друку друкованого малюнка. Зокрема, це стосується напівавтоматичних або ручних пристроїв для зміни рулонів. У повністю автоматичному пристрої для зміни рулонів дві осі й, отже, також два рулони затискаються одночасно. Потім при зміні рулону новий рулон прикріплюється на повній швидкості виробництва, а рулон з друком відрізується, щоб, у свою чергу, сформувати безперервне паперове полотно. Потім зразки можуть бути видалені до того, як рулон, що має друк/відрізаний рулон буде знятий з осі. Крім того, надруковані екземпляри відрізка не потрібно вирізати з рухомого паперового полотна при подачі паперового полотна з друком на подальшу обробку. Кінцева ділянка паперового полотна переважно має довжину не більше 15 м, переважно не більше 10 м, особливо переважно не більше 5 м. Особливо переважно цифрові зображення надрукованих екземплярів відрізка створюються перед видаленням першого паперового полотна.

Винахід також вирішує поставлене завдання з використанням установки цифрового друку, яка пристосована для здійснення способу описаного тут типу. Робоча ширина такої установки цифрового друку, яку також можна назвати цифровою установкою друку, становить переважно щонайменше 1300 мм, переважно щонайменше 1600 мм, особливо переважно щонайменше 2000 мм і не більше 2800

мм, переважно не більше 2300 мм, переважно не більше 2200 мм і особливо переважно не більше 2100 мм. Швидкість установки, за якої поверхня, на яку необхідно нанести друк, переміщається через установку, під час друку на папері переважно становить щонайменше 80 м/хв, переважно щонайменше 100 м/хв і особливо переважно щонайменше 130 м/хв і не більше 270 м/хв, переважно не більше 200 м/хв і особливо переважно не більше 140 м/хв. При нанесенні друку на більш важкі об'єкти, такі як плити на основі деревного матеріалу, швидкість переважно становить щонайменше 20 м/хв, переважно щонайменше 60 м/хв, переважно щонайменше 70 м/хв і особливо переважно щонайменше 80 м/хв, і не більше 110 м/хв, переважно не більше 100 м/хв і особливо переважно не більше 90 м/хв.

Якщо ґрунтовку наносять на поверхню, на яку необхідно нанести друк, наносна кількість переважно становить щонайменше 1 г/м², переважно щонайменше 2 г/м² і особливо переважно щонайменше 3 г/м², і не більше 10 г/м², переважно не більше 6 г/м², особливо переважно не більше 4 г/м².

Спосіб можна назвати "створенням нових зразків". В одному прикладі здійснення візерунки під деревину виготовляються на установці цифрового друку на папері з робочою шириною 2070 мм за швидкості 135 м/хв. При цьому, наприклад, фарба CRYK на водній основі й ґрунтовка в кількості приблизно 3 г/м² наносяться на білий декоративний папір 65 г. Візерунки під деревину мають розміри повторюваного візерунка 1400 мм у довжину й 2070 мм у ширину. Для перевірки кольору візерунків на конкретній установці цифрового друку на папері й визначення колірною вихідного зразка по правому краю повторюваного візерунка визначається фіксований відрізок розміром 30 x 42 см. Він зберігається в новому файлі друку. Відрізок обробляється шістьма різними кольорами, які, у свою чергу, зберігаються окремо у вигляді файлів друку. Усі шість файлів друку об'єднані суміжно один з одним в один файл друку із загальною шириною 6 x 30 см = 180 см.

У такий спосіб ширина друку оптимально використовується з відрізками. Після відправлення файлу колективного друку в установку друку з передбаченим колірним профілем за допомогою програмного забезпечення й виводу зразки оцінюють візуально у світловій камері при стандартному освітленні D65. Ухвалене рішення, що колір у третьому файлі друку є кращим і буде слугувати майбутнім вихідним зразком для виробництва. У такий спосіб здійснюється перший етап, надання цифрового зображення вихідного зразка. Звичайно, це не обов'язково робити в такий спосіб кожного разу при здійсненні способу. Вихідний зразок, визначений один раз для даного друкованого малюнка, знову застосовується для майбутніх друкарських робіт, що стосуються того самого друкованого малюнка.

Приклад здійснення запуску виробництва 1

Перед запуском виробництва друкується тільки декілька екземплярів щонайменше одного відрізка друкованого малюнка. Різні відрізки з різних візерунків переважно заздалегідь розмістити й роздрукувати на збірному аркуші. У даному прикладі здійснення на паперовому полотні повинні бути надруковані декілька друкованих малюнків у різних або однакових кількостях. Множину екземплярів щонайменше одного відрізка кожного із друкованих малюнків розміщують на збірному аркуші й друкують. Кількість екземплярів може варіюватися від друкованого малюнка до друкованого малюнка.

Екземпляри відрізків порівнюють із наданим цифровим зображенням вихідного зразка з використанням пристрою для гіперспектрального вимірювання й відповідного програмного забезпечення (наприклад, ACMS, удосконаленої системи контролю кольору (Advanced Color Measurement System)). Індекс припустимого відхилення/схожості встановлений на 92 %. Таким чином, ступінь схожості повинна становити щонайменше 92 %, щоб налаштування кольору, на яких оснований відповідний відрізок, також можна було використовувати як основу для друку друкованого малюнка. У згаданому прикладі здійснення припустиме відхилення перевищує задане значення для чотирьох друкованих малюнків. Для кожного із цих друкованих малюнків був знайдений екземпляр, що має більш високий ступінь схожості. З іншого боку, у випадку друкованого малюнка файл друку повинен бути виправлений до запуску виробництва. Множина екземплярів відрізка цього друкованого малюнка знову друкується з іншими налаштуваннями кольору. Спосіб здійснюється знову. Виправлення може бути виконане вручну або напівавтоматично з використанням придатного програмного забезпечення (наприклад, ColorGate і ACMS із циклом корекції кольору).

Приклад здійснення запуску виробництва 2

У другому прикладі здійснення шість однакових відрізків з одного друкованого малюнка в різних кольорах розміщують на збірному аркуші й друкують для перевірки перед запуском виробництва. Кольори відрізняються по колірній осі b (жовтий-синій). Цифрові зображення відрізків створюються після друку за допомогою пристрою для гіперспектрального вимірювання й порівнюються із цифровим зображенням вихідного зразка з використанням придатного програмного забезпечення (наприклад, ACMS). Індекс схожості встановлений на 92 %. Екземпляри 1 і 2 відрізка в прикладі здійснення виявилися занадто синіми, а екземпляри 4, 5 і 6 – занадто жовтими. Ступінь схожості в цих екземплярах становить менше 92 %. Ступінь схожості відрізка номер 3 становить 94 % у межах допуску. Виробничий файл, збережений для цього відрізка, з налаштуваннями кольору, що містяться в

ньому, застосовується для виробництва, тобто для друку друкованого малюнка на паперовому полотні. Екземпляри відрізка вже були попередньо надруковані на кінці паперового рулону тієї самої партії, щоб забезпечити негайний запуск виробництва із правильним файлом друку.

Приклад здійснення виробництва вихідного зразка

Візерунки під деревину виготовляються на установці цифрового друку на папері з робочою шириною 2070 мм за швидкості 135 м/хв. При цьому, наприклад, фарба CRYK на водній основі й ґрунтовка в кількості приблизно 3 г/м² наносяться на білий декоративний папір 65 г. Візерунки під деревину мають розміри повторюваного візерунка 1400 мм у довжину й 2070 мм у ширину. Відомо звичайне видалення вихідних зразків з рулонів/аркушів для цифрового друку візерунка. При цьому, наприклад, під час друку візерунка відрізки вихідних зразків для контролю якості завжди беруться з одного й того самого місця та тільки із частини візерунка/повторюваного візерунка. Зазвичай їх можна перевірити й оцінити за допомогою ACMS на предмет індексу точності передачі кольору/схожості. Вихідні зразки можна брати більш ефективно, якщо вони розташовані якнайчастіше у форматі для друку з використанням програмного забезпечення (наприклад, Photoshop/ColorGate) у тому самому відрізку цифрових вихідних зразків візерунка. Під час цифрового друку на основі цього можна створити новий файл друку, який складається тільки з відрізків вихідних зразків і оптимально використовує ширину друку. Ці "файли друку вихідних зразків" також можуть бути виготовлені поза фактичним виробництвом у вигляді фактичного виробництва візерунка в чистому виробництві вихідних зразків. Індекс точності передачі кольору/схожості щодо інших вихідних зразків або продукції можна перевірити за допомогою ACMS.

Крім того, в одному файлі друку або в декількох файлах друку підряд можна створювати різні вихідні зразки візерунка. Це спрощує розрізування за розмірами відрізків, оскільки багато вихідних зразків можна одержати лише за декілька розрізів. Оскільки з повторюваного візерунка береться не тільки невелика частина, але й відрізки вихідних зразків розташовуються по всій ширині друку, відходів з'являється дуже мало. Виробництво вихідних зразків може бути виконане з часовими вікнами, такими як виробничі перерви, щоб збільшити ступінь використання виробничих установок. У той же час окреме виробництво вихідних зразків заощаджує час на відбір зразків під час фактичного виробництва візерунка, а час простою зводиться до мінімуму.

Приклад здійснення даного винаходу пояснюється більш докладно нижче за допомогою доданих фігур. На них показано:

фіг. 1 – схематичне зображення способу згідно з відомим рівнем техніки,

фіг. 2 і 3 – різні стадії способу згідно з першим прикладом здійснення даного винаходу.

На фіг. 1 схематично показано паперове полотно 2, на якому надрукована множина повторюваних візерунків 4. Повторюваний візерунок 4 спочатку стосувався повного відбитка циліндра, що являє собою друкований циліндр. Проте цей термін є загальноприйнятим для установки цифрового друку й описує повний відбиток друкованого малюнка. На фіг. 1 повторюваний візерунок 4 нанесений на паперове полотно 2 декілька разів підряд. Відрізок 6 схематично представлений у вигляді чорного прямокутника, який, як видно з фіг. 1, перебуває в одному й тому самому місці в кожному повторюваному візерунку 4.

На фіг. 2 показана множина екземплярів відрізка 6, які були об'єднані в зображення 8, що друкується. Окремі відрізки 6, ідентичні за малюнком, друкуються з різними налаштуваннями кольору. Це керується за допомогою електричного керувального пристрою 10, який переважно виконаний у вигляді електронного пристрою обробки даних.

На фіг. 3 показана реально надрукована множина екземплярів відрізка 6, які відповідно відрізняються налаштуваннями кольору.

Перелік посилальних позицій

2 Паперове полотно

4 Повторюваний візерунок

6 Відрізок

8 Зображення, що друкується

10 Електричний керувальний пристрій

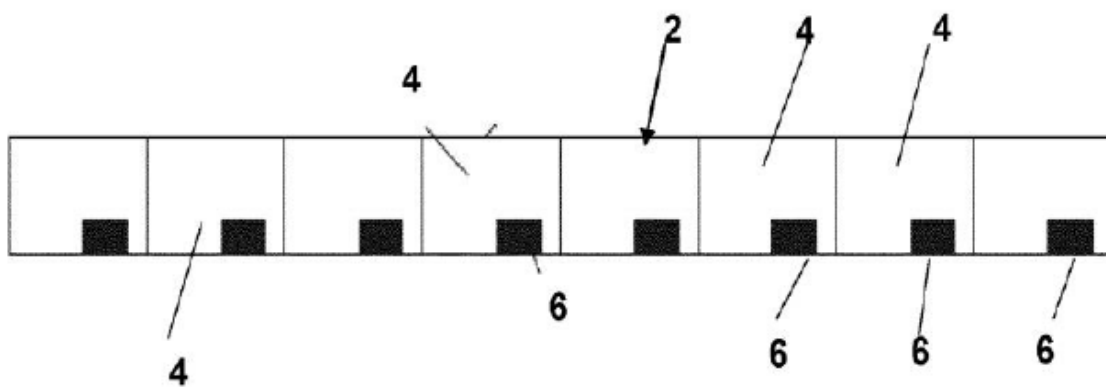


Fig. 1

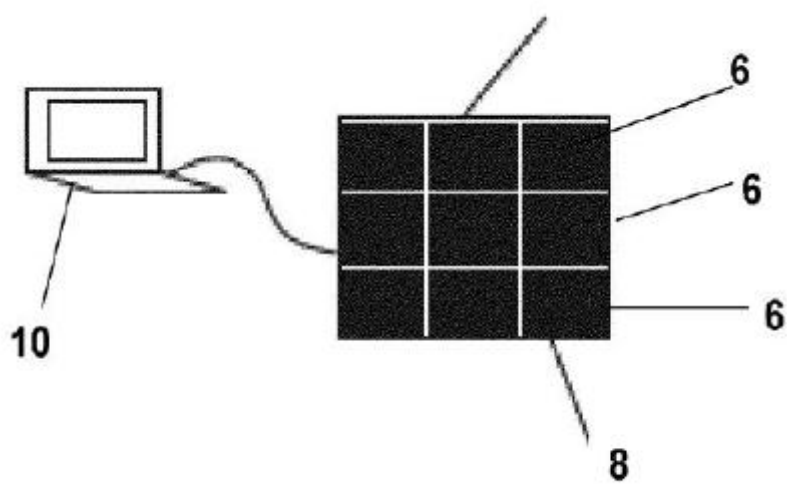


Fig. 2

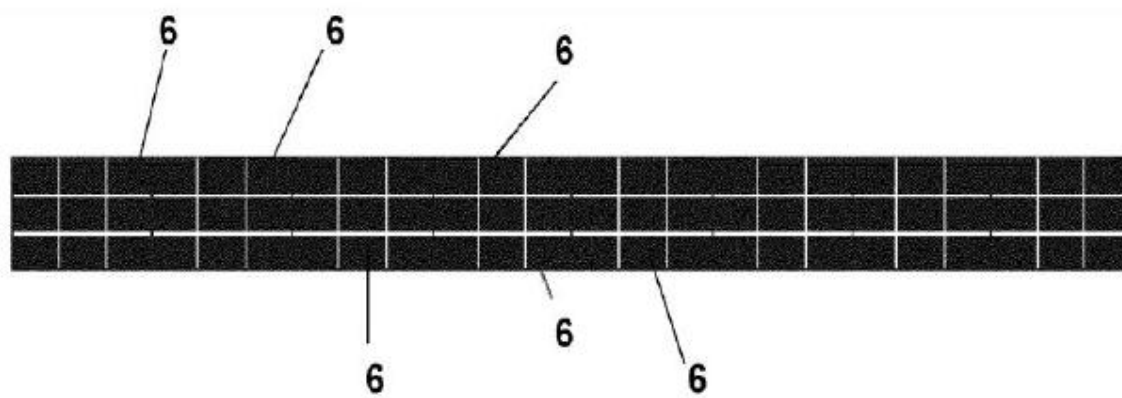


Fig. 3