



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 012 425 A1** 2009.09.03

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 012 425.7**

(22) Anmeldetag: **29.02.2008**

(43) Offenlegungstag: **03.09.2009**

(51) Int Cl.⁸: **B41J 3/407** (2006.01)

B41M 3/14 (2006.01)

H04N 1/44 (2006.01)

(71) Anmelder:

Bundesdruckerei GmbH, 10969 Berlin, DE

(74) Vertreter:

Patentanwälte Bressel und Partner, 12489 Berlin

(72) Erfinder:

**Pflughoeft, Malte, Dr., 13347 Berlin, DE; Muth,
Oliver, Dr., 12277 Berlin, DE; Mathea, Arthur, 14197
Berlin, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

US 2007/2 62 579 A1

US 2005/1 66 781 A1

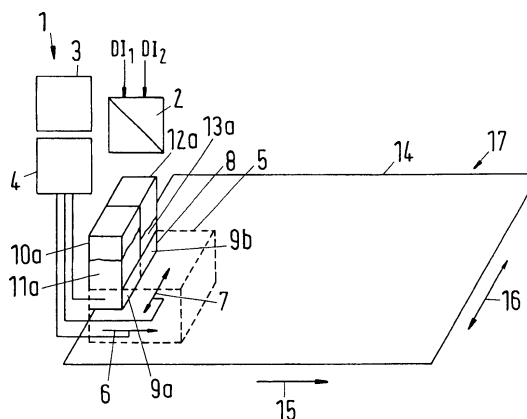
DE 23 47 836 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Sicherheits- und/oder Wertdruckstücken**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Druckvorrichtung (1) und ein Verfahren zum Herstellen von vorzugsweise individualisierten Sicherheits- und/oder Wertdruckstücken (17). Hierfür wird eine digitale Druckeinrichtung (5) verwendet, die mindestens eine erste Farbformulierung (11a) und mindestens eine zweite Farbformulierung (13a) verdruckt, die im verdruckten Zustand mindestens ein physikalisches Unterscheidungsmerkmal aufweisen. Die erste und die zweite Farbformulierung (11a, 13a) werden so verdruckt, dass erste und zweite Druckinformationen auf dem Druckstück (17) gespeichert werden, so dass für einen menschlichen Betrachter des bedruckten Druckstücks bei einer Sichtprüfung die Druckinformationen ausschließlich in der Weise wahrnehmbar sind, die sich bei einer Bedruckung ohne Verwendung der mindestens zweiten Farbformulierung (13a) ergäbe, und die zweiten Druckinformationen bei einer Auswertung des bedruckten Druckstücks (17) unter Ausnutzung des mindestens einen physikalischen Unterscheidungsmerkmals wahrnehmbar sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von Sicherheits- und/oder Wertdruckstücken, insbesondere von individualisierten Sicherheits- und/oder Wertdruckstücken.

[0002] Beim Wert- oder Sicherheitsdruck werden Dokumente bedruckt, um auf dem Dokument Druckinformationen abzuspeichern. Hierbei wird das Wert- oder Sicherheitsdokument selbst oder beispielsweise ein Bestandteil, insbesondere ein Substrat oder eine Schicht, bedruckt. Im Folgenden wird der bedruckte Gegenstand allgemein als Druckstück bezeichnet. Eine Ausführung des Drucks und eine Auswahl der Druckinformation erfolgt so, dass ein Verfälschen, Nachahmen und/oder Kopieren durch nicht autorisierte Dritte unmöglich ist oder zumindest erschwert wird. Eine Möglichkeit, eine Fälschungs- und Kopiersicherheit zu erhöhen besteht darin, individualisierende Druckinformationen zu verwenden. Dies bedeutet, dass jedes Sicherheits- und/oder Wertdokument individuelle Informationen umfasst. Diese sind vorzugsweise bei einem Personaldokument beispielsweise individualisierend für die Person, für die das Dokument ausgestellt wird. Das bedruckte Druckstück stellt ein Sicherheitselement dar, welches dazu dient, das Sicherheits- und/oder Wertdokument gegen eine Fälschung und/oder ein Kopieren zu sichern.

[0003] Aus dem Stand der Technik ist eine Vielzahl von unterschiedlichen Druckverfahren bekannt, die im Sicherheits- und/oder Wertdokumentendruck verwendet werden. Für eine Individualisierung der Sicherheits- und/oder Wertdokumente, insbesondere wenn grafische Muster, beispielsweise Passbilder und/oder biografische Daten, und/oder weitere geometrische Daten auf ein Druckstück aufgedruckt werden sollen, eignen sich aus verfahrenstechnischen und Kostengründen bei einer Großserienherstellung nur digitale Druckverfahren.

[0004] Unter dem Begriff Digitaldruck oder digitales Druckverfahren werden Druckverfahren zusammengefasst, bei denen Druckinformationen, aus denen ein Druckbild ausgebaut wird, direkt von einem Computer zu einer Druckeinrichtung übertragen werden und ein Drucken von der Druckeinrichtung ohne Verwendung einer statischen Druckform ausgeführt wird. Digitale Druckeinrichtungen umfassen beispielsweise elektrofotografische Drucksysteme, Tintenstrahl-drucksysteme, Thermodrucksysteme usw.

[0005] Beim Digitaldruck wird ein Druckbild in der Regel aus einer Vielzahl von Bildpunkten, die auch als Pixel bezeichnet werden und relativ zueinander in einer zweidimensionalen Fläche angeordnet sind, ausgebaut. Hierbei sind Drucksysteme und Druck-

verfahren bekannt, bei denen nur eine Farbformulierung verwendet wird und auf das Druckstück aufgebracht wird. Die Farbformulierung ruft hierbei einen Grundfarbeindruck bei einem menschlichen Betrachter hervor, dessen Intensität durch eine aufgebrachte Menge der Farbformulierung pro Fläche des Druckstücks oder Druckerzeugnisses variiert werden kann. Ein handelsüblicher Schwarz-Weiß-Laserdrucker ist beispielsweise in der Lage, unterschiedliche Grautöne und Schwarz auf ein Druckstück, welches insbesondere ein Papiersubstrat umfasst, zu drucken.

[0006] Werden mehrere Farbformulierungen verwendet, so können auch mehrfarbige und bunte Druckbilder erzeugt werden. Um ein nahezu vollfarbiges Druckbild zu erzeugen, mit dem ein Großteil des für den menschlichen Betrachter wahrnehmbaren Farbraums darstellbar ist, reichen in der Regel drei Farbtöne, d. h. drei Farbformulierungen, aus. Hierbei werden die unterschiedlichen Farbtöne des Farbraums über eine Farbsubtraktionen der drei entsprechend gewählten Farbformulierungen bzw. Farbtöne erzeugt. Über eine Intensität, d. h. Menge der Farbformulierung pro Flächeneinheit der einzelnen verschiedenen Farbformulierungen, kann jeder Farbton des aufgespannten Farbraums dargestellt werden.

[0007] Im Stand der Technik sind unterschiedliche Farbsysteme bekannt, die einen Farbraum aufspannen. Im Druckbereich wird häufig ein so genanntes Cyan-Magenta-Gelb-Farbsystem (Cyan-Magenta-Yellow-Farbsystem – CMY-Farbsystem) verwendet. Ein anderes, insbesondere bei additiver Farbmischung verwendetes Farbsystem verwendet die Farben Rot, Grün und Blau. Additive Farbsysteme finden sich bei Selbstleuchtern wie z. B. Monitoren, Bildschirmen etc. oder z. B. bei Fluoreszenzfarben wieder.

[0008] Da sich Schwarz- und Grautöne in CMY-Farbsystemen häufig nur unbefriedigend erzeugen lassen und darüber hinaus Schwarz häufig als separate Druckfarbe verwendet wird, werden die Farbsysteme häufig um einen vierten Farbton, nämlich Schwarz, ergänzt. Solche digitalen Druckeinrichtungen, die als Tintenstrahldrucker oder Laserdrucker ausgebildet sein können, sind dem Fachmann seit Jahren gut bekannt. Ihre grundlegenden Prinzipien werden hier daher nicht erläutert und als bekannt vorausgesetzt.

[0009] Um fotorealistische Druckbilder einfacher herstellen zu können, sind im Stand der Technik Verfahren entwickelt worden, bei denen neben den intensiven Farben des Farbsystems helle Farbtöne einzelner oder aller Farbtöne zusätzlich eingesetzt werden. Aus der WO 00/47418 sind beispielsweise eine Vorrichtung und ein Verfahren zur mehrstufigen Tintenmischung unter Verwendung von verdünnten

und gesättigten Farbtinten für Tintenstrahldrucker bekannt.

[0010] Darüber hinaus ist es bekannt, den mit einem Farbsystem erzeugbaren Farbraum zu erweitern, indem mindestens eine zusätzliche Farbe, d. h. die Farbformulierung, aufgenommen wird, die außerhalb des Farbraums liegt, der mit den "Grundfarben" des Farbsystems darstellbar ist. Ein solches System ist beispielsweise aus der US 5,892,891 bekannt.

[0011] Aus der DE 10 2004 001 937 A1 ist ein Verfahren zur Reproduktion von Sonderfarben mit Primärdruckfarben und Sekundärdruckfarben bekannt. Eine Reproduktion von Sonderfarben wird mit einer Kombination der Primärdruckfarben Cyan, Magenta, Gelb, Schwarz (CMYK) und mindestens einer Sekundärdruckfarbe Rot, Grün, Blau (RGB) vorgenommen. Eine erste Testform wird mit den Primärdruckfarben gedruckt und farbmetrisch ausgemessen. Weitere Testformen, in denen eine der bunten Primärdruckfarben durch eine im Wesentlichen komplementäre Sekundärdruckfarbe ersetzt wird, werden gedruckt und farbmetrisch ausgemessen. Dann wird aus den Messdaten jeder Testform je ein ICC-Farbprofil berechnet. Für jede zu reproduzierende Sonderfarbe werden die Druckfarbenanteile der ICC-Farbprofile ermittelt und das ICC-Farbprofil bestimmt, mit dem die geringste Abweichung zwischen der Sonderfarbe und der reproduzierten Farbe erreicht wird. Die dazu gehörende Druckfarbenkombination wird für die Reproduktion der Sonderfarbe ausgewählt. Das Verfahren ermöglicht die Reproduktion beliebig vieler Sonderfarben in einem Druckerzeugnis mit vier Primärdruckfarben und maximal drei Sekundärdruckfarben. Ein Farbprofil gibt eine Zuordnung der beim Druckprozess verwendeten Farben zu einem geräteunabhängigen Farbraum an. Die Definition und Datenformate für Farbprofile sind vom International Color Consortium (ICC) in dem Standard Specification ICC.1: 2003-09 festgelegt.

[0012] Bei der nicht digitalen Wert- und Sicherheitsdrucktechnik ist es darüber hinaus bekannt, so genannte metamere Farben einzusetzen, die bei einer einfachen Sichtprüfung bei einem menschlichen Betrachter denselben Farbeindruck hervorrufen, jedoch mindestens ein physikalisches Merkmal aufweisen, in dem sie sich unterscheiden. Bei Auswertung dieses physikalischen Merkmals sind diese metameren Farben voneinander zu unterscheiden. Typische Verfahren zur Auswertung von metameren Farben verwenden zum Beispiel verschiedene Lichtquellen oder Filter, sodass die Betrachtung mit einem vom Sonnenspektrum abweichenden spektralen Verlauf erfolgt beziehungsweise, sodass der spektrale Verlauf der ersten und zweiten Betrachtung sich unterscheidet.

Technisches Problem der Erfindung

[0013] Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, ein verbessertes Verfahren sowie eine verbesserte Druckvorrichtung zum Herstellen von Sicherheits- und/oder Wertdruckstücken zu schaffen, die mit Hilfe von handelsüblichen Digitaldruckvorrichtungen nicht nachgeahmt, verfälscht und/oder kopiert werden können.

Definition

[0014] Ein Sicherheitsmerkmal ist eine Struktur, die nur mit (gegenüber einfachem Kopieren) erhöhtem Aufwand oder gar nicht unautorisiert herstellbar bzw. reproduzierbar und/oder verfälschbar ist.

[0015] Druckinformationen umfassen den Informationsgehalt, der einem Druckbild entnehmbar sein soll. Soll beispielsweise ein farbiger Kreis gedruckt werden, so umfassen die Druckinformationen mindestens eine Angabe, dass es sich bei dem zu druckenden Objekt um einen Kreis handelt, Angaben zu einer Platzierung eines Mittelpunkts des Kreises, Angaben zu einem Radius des Kreises (oder zu einem Durchmesser) sowie Angaben zu der Farbe, mit der der Kreis gedruckt werden soll. In der Regel werden die Druckinformationen bei einem digitalen Druckverfahren Angaben über ein Muster umfassen.

[0016] Ein Muster besteht typischerweise aus einer Vielzahl nebeneinander angeordneter Mustereinheiten bzw. Pixel. Die Mustereinheiten bzw. Pixel eines Musters sind einander zugeordnet und in definierter Weise lateral zueinander angeordnet, typischerweise in Zweiraumdimensionen. Die Mustereinheiten sind in der Regel gleich beschaffen.

[0017] Als Sicherheits- und/oder Wertdokumente seien lediglich beispielhaft genannt: Personalausweise, Reisepässe, ID-Karten, Zugangskontrollausweise, Visa, Steuerzeichen, Tickets, Führerscheine, Kraftfahrzeugpapiere, Banknoten, Schecks, Postwertzeichen, Kreditkarten, beliebige Chipkarten, Haftetiketten (z. B. zur Sicherung). Solche Sicherheits- und/oder Wertdokumente weisen typischerweise ein Druckstück auf, welches ein Substrat umfasst, das mit einer Druckschicht bedruckt ist. Optional ist in einem Sicherheits- und/oder Wertdokument über dem Druckstück eine transparente Deckschicht angeordnet. Ein Substrat ist eine Trägerstruktur, auf welcher die Druckschicht aufgebracht wird. Als Materialien für ein Substrat kommen alle fachüblichen Werkstoffe, insbesondere solche auf Papier- und/oder Kunststoffbasis, in Frage.

[0018] Ein bedrucktes Substrat wird als Druckstück bezeichnet.

[0019] Ein Code bzw. Muster ist individualisierend,

wenn er einzigartig für eine Person oder einen Gegenstand oder eine Gruppe von Personen oder Gegenständen aus einer größeren Gesamtmenge von Personen oder Gegenständen ist. Ein für eine Gruppe von Personen innerhalb einer Gesamtmenge der Einwohner eines Landes individualisierender Code ist beispielsweise die Stadt des Wohnortes. Ein für eine Person individualisierender Code ist beispielsweise die Nummer eines Personalausweises oder das Passbild. Ein für eine Gruppe von Geldscheinen innerhalb einer Gesamtmenge der Geldscheine individualisierender Code ist die Wertigkeit. Für einen Geldschein individualisierend ist eine Seriennummer. Beispiel für nicht individualisierende Codes bzw. Muster sind ein Wappen, Siegel, Hoheitszeichen usw. für Sicherheits- und/oder Wertdokumente eines Hoheitsgebiets.

[0020] Der Begriff Farbe wird im Rahmen der Erfindung als Synonym für einen Farbton verwendet, der von einem menschlichen Betrachter wahrgenommen wird. Eine Farbformulierung ist eine Substanz oder Zusammensetzung, die im verdruckten Zustand auf einem Substrat einen Farbeindruck hervorruft. Der Farbformulierung wird in der Regel die Farbe zugeordnet, deren Farbeindruck sie im verdruckten Zustand hervorruft. Einer Fläche eines Druckstücks kann eine Farbe bzw. ein Farbton zugeordnet werden, der durch ein Aufbringen eine unterschiedliche Farben im verdruckten Zustand hervorrufender Farbformulierungen hervorgerufen wird. Im Digitaldruck werden die unterschiedlichen verwendeten Farbformulierungen in der Regel nicht überlappend auf das Substrat des Druckstücks aufgebracht, jedoch mit einer räumlichen Ausdehnung, die wesentlich kleiner als eine Auflösung des Betrachters des Druckstücks ist. Um ein farbiges Muster, welches eine bestimmte Anzahl von Mustereinheiten oder Pixeln umfasst, die farbig sind, zu drucken, werden beim Digitaldruck je Bildeinheit bzw. Pixel mehrere, in der Regel eine Vielzahl von Subpixeln, gedruckt, die jeweils die Farbe eines Farbtons eines Farbsystems aufweisen.

[0021] Ein Farbsystem umfasst mehrere Grundfarben, in der Regel drei Grundfarben, mit denen über Farbmischung Farben in einem Farbraum dargestellt werden können. Bekannte Farbsysteme sind das Cyan-Magenta-Gelb-Farbsystem (CMY-Farbsystem), welches häufig zusätzlich um die Farbe Schwarz ergänzt wird und dann als CMYK-Farbsystem bezeichnet wird. Ein anderes bekanntes Farbsystem ist das Rot-Grün-Blau-Farbsystem, welches auch als RGB-Farbsystem bezeichnet wird, welches vor allem aus der additiven Farbmischung bekannt ist, zum Beispiel bei Displays oder Fluoreszenzfarben.

Grundzüge der Erfindung bevorzugte Ausführungsform

[0022] Die Erfindung schafft eine Druckvorrichtung

zum Herstellen von Sicherheits- und/oder Wertdruckstücken, umfassend eine Erfassungseinrichtung zum Erfassen von ersten Druckinformationen, eine Steuereinheit, mindestens ein erstes Reservoir, in dem mindestens eine erste Farbformulierung vorgehalten ist, und eine digitale Druckeinrichtung, mit der gesteuert durch die Steuereinheit die mindestens eine Farbformulierung auf ein Substrat aufbringbar ist, um das Substrat mit den ersten Druckinformationen zu bedrucken und hierdurch das Sicherheits- und/oder Wertdruckstück zu erzeugen, wobei mindestens ein zweites Reservoir mit der digitalen Druckeinrichtung gekoppelt ist, in dem mindestens eine zweite Farbformulierung vorgehalten ist, die sich von der mindestens einen ersten Farbformulierung unterscheidet und in einem verdruckten Zustand mindestens ein physikalisches Unterscheidungsmerkmal zu der verdruckten mindestens einen ersten Farbformulierung aufweist, und die Erfassungseinrichtung ausgebildet ist, zusätzlich zweite Druckinformationen zu empfangen, und die Steuereinheit ausgebildet ist, die digitale Druckeinrichtung beim Bedrucken unter Verwendung der mindestens einen zweiten Farbformulierung so anzusteuern, dass die ersten Druckinformationen und die zweiten Druckinformationen in dem Druckstück gespeichert werden und für einen menschlichen Betrachter des bedruckten Druckstücks bei einer Sichtprüfung ausschließlich die gedruckten Druckinformationen in der Weise wahrnehmbar sind, die sich bei einer Bedruckung ohne Verwendung der mindestens einen zweiten Farbformulierung ergäbe, und die zweiten Druckinformationen bei einer Auswertung des bedruckten Druckstücks unter Ausnutzung des mindestens einen physikalischen Unterscheidungsmerkmals wahrnehmbar ist. Es ist somit vorgesehen, Sicherheitsdruckstücke und/oder Wertdruckstücke mit einem Verfahren herzustellen, welches ein Erfassen von ersten Druckinformationen, ein Vorhalten mindestens einer ersten Farbformulierung und Ansteuern einer digitalen Druckeinrichtung umfasst, um mittels Digitaldruck ein Substrat mit den ersten Druckinformationen zu bedrucken, und hierdurch das Sicherheitsdruckstück und/oder Wertdruckstück zu erzeugen, wobei mindestens eine zweite Farbformulierung vorgehalten wird, die sich von der mindestens einen Farbformulierung unterscheidet und in einem verdruckten Zustand mindestens ein physikalisches Unterscheidungsmerkmal zu der verdruckten mindestens einen ersten Farbformulierung aufweist, und zusätzlich zweite Druckinformationen erfasst werden und die digitale Druckeinrichtung so angesteuert wird, dass unter Verwendung der mindestens einen zweiten Farbformulierung die erste Druckinformation und die zweite Druckinformation auf das Druckstück zur Speicherung gedruckt werden, so dass für einen menschlichen Betrachter des bedruckten Druckstücks bei einer Sichtprüfung ausschließlich die Druckinformationen in der Weise wahrnehmbar sind, die sich bei einer Bedruckung ohne Verwendung der mindestens einen zweiten

Farbformulierung ergäbe, und die zweiten Druckinformationen bei einer Auswertung des bedruckten Druckstücks unter Ausnutzung des mindestens einen physikalischen Unterscheidungsmerkmals wahrnehmbar sind. Die Erfindung bietet den Vorteil, dass eine Druckvorrichtung und ein Druckverfahren geschaffen werden, die Druckstücke erzeugen, die ein für den Betrachter, der lediglich eine Sichtprüfung durchführt, nicht erkennbares Sicherheitsmerkmal enthalten.

[0023] Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird als die mindestens eine zweite Farbformulierung eine zu der mindestens einen Farbformulierung metamere Farbformulierung vorgehalten. Eine Farbe ist metamere zu einer anderen Farbe, wenn sie für einen menschlichen Betrachter denselben Farbeindruck erzeugt.

[0024] Die erste Farbformulierung kann beispielsweise eine schwarze Farbe sein, die im infraroten Wellenlängenbereich nicht absorbierend ist. Die hierzu metamere mindestens eine zweite Farbformulierung kann eine schwarze Farbe sein, die Rußpartikel umfasst und eine Absorption im infraroten Spektralbereich aufweist. Bei einer normalen optischen Sichtprüfung mit Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich kann der Betrachter nicht unterscheiden, welche der beiden Farbformulierungen zum Erzeugen schwarzer Bildpunkte verwendet wurde. Bei einer Untersuchung der Absorption im infraroten Wellenlängenbereich sind jedoch die Bildpunkte voneinander unterscheidbar, die mit den unterschiedlichen Farbformulierungen gedruckt sind.

[0025] Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass zusätzlich ein oder mehrere weitere erste Reservoirs vorgesehen sind, die weitere erste Farbformulierungen umfassen, die sich hinsichtlich des mindestens einen physikalischen Merkmals im verdruckten Zustand von der mindestens einen zweiten Farbformulierung unterscheiden. Durch die Verwendung mehrerer erster Farbformulierungen ist es möglich, mehrfarbige Sicherheitsdruckstücke oder Wertdruckstücke herzustellen. Bei einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass die mindestens eine zweite Farbformulierung einen metameren Farbeindruck zu dem jenem Farbton hervorruft, der in dem Farbraum liegt, der mittels der mindestens einen und der einen oder den mehreren weiteren ersten Farbformulierungen darstellbar ist. Ein solcher Farbton kann beispielsweise über eine Farbformulierung hergestellt werden, die ein oder mehrere Farbpigmente oder allgemeiner Farbmittel umfasst, die im verdruckten Zustand einen Farbeindruck hervorrufen, der in dem Farbraum liegt, der von der mindestens einen und der einen oder den mehreren weiteren ersten Farbformulierungen gemeinsam aufgespannt wird. Das eine oder die mehreren Pigmente, die die zweite Farbformulierung um-

fasst, sind nicht identisch zu den Farbpigmenten der mehreren ersten Farbformulierungen.

[0026] Als besonders vorteilhaft hat es sich herausgestellt, die zweite Druckinformation mit der ersten Druckinformation zu verknüpfen. Hierunter wird im Zusammenhang der Erfindung verstanden, dass die zweiten Druckinformationen zumindest teilweise an derselben Stelle auf dem Druckstück aufgebracht werden wie die ersten Druckinformationen. Hierbei werden die ersten und die zweiten Druckinformationen vorteilhafterweise so aufeinander abgestimmt, dass beispielsweise alle oder einige Bereiche eines bestimmten Farbtons, der mit der mindestens einen ersten Farbformulierung oder mit der mindestens einen und der einen weiteren oder mehreren weiteren ersten Farbformulierungen erzeugbar ist, durch denselben Farbton ersetzt wird, der unter Verwendung der mindestens einen zweiten Farbformulierung erzeugbar ist.

[0027] Um eine Vielzahl von verschiedenen Farbtönen auf diese Weise metamere darstellen zu können, ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung daher vorgesehen, dass zusätzlich ein oder mehrere weitere zweite Reservoirs vorgesehen sind, die weitere zweite Farbformulierungen umfassen, die sich im verdruckten Zustand hinsichtlich des physikalischen Unterscheidungsmerkmals oder eines weiteren physikalischen Unterscheidungsmerkmals von der mindestens einen ersten Farbformulierung und/oder den weiteren ersten Farbformulierungen unterscheiden. Bei einer solchen Ausführungsform ist es möglich, einen metameren Farbton in einem Bereich des bedruckten Sicherheitsdruckstücks oder Wertdruckstücks durch Verwendung der mindestens einen zweiten Farbe und der einen oder den mehreren weiteren zweiten Farbformulierungen zu erzeugen. Bei einer solchen Ausführungsform stehen als metamere Farbtöne all jene Farbtöne zur Verfügung, die in einer Schnittmenge der Farbräume liegen, die von der mindestens einen ersten Farbformulierung und der einen oder den mehreren weiteren ersten Farbformulierungen einerseits aufgespannt wird und dem anderen Farbraum, der von der mindestens einen zweiten Farbformulierung und der einen oder den mehreren weiteren zweiten Farbformulierungen aufgespannt wird. Je größer die Schnittmenge der beiden Farbräume ist, die von den ersten Farbformulierungen und den zweiten Farbformulierungen aufgespannt werden, desto einfacher können die ersten und die zweiten Informationen miteinander verknüpft werden, weil die Orte, an denen die zweiten Druckinformationen dargestellt werden können, zunehmen. Steht in einem vollfarbigen Bild beispielsweise nur eine metamere Farbe bzw. ein metamerer Farbton zum Darstellen der zweiten Druckinformationen in dem Bereich zur Verfügung, in dem das farbige Bild der ersten Druckinformationen dargestellt ist, so können die zweiten Druckinformationen nur über

ein selektives Ersetzen dieses einen Farbtönen codiert bzw. dargestellt werden. Sind hingegen eine Vielzahl von Farbtönen selektiv durch einen metameren Farbton austauschbar, so erhöht sich die Anzahl der Orte, die zur Codierung verwendet werden können.

[0028] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung sind somit die ersten Farbformulierungen aus einem ersten Farbsystem und die zweiten Farbformulierungen aus einem zweiten Farbsystem ausgewählt, wobei mittels der beiden Farbsysteme darstellbare Farbräume eine nicht leere Schnittmenge umfassen und die zweiten Druckinformationen in Farbtönen aus der Schnittmenge dieser Farbräume gedruckt werden, wobei die zweiten Farbformulierungen zur Erzeugung dieser Farbtöne verwendet werden.

[0029] Das erste Farbsystem ist bei einer bevorzugten Ausführungsform ein Cyan-Magenta-Gelb-(CMY-) oder Cyan-Magenta-Gelb-Schwarz-Farbsystem (CYMK-Farbsystem) und das zweite Farbsystem ein Rot-Grün-Blau-(RGB-) oder Rot-Grün-Blau-Schwarz-Farbsystem (RGBK-Farbsystem) oder umgekehrt.

[0030] Bei einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass erste Farbsystem ein Cyan-Magenta-Gelb-(CMY-) oder Cyan-Magenta-Gelb-Schwarz-Farbsystem (CYMK-Farbsystem) und das zweite Farbsystem ein Cyan'-Magenta'-Gelb'-(C'M'Y'-) oder Cyan'-Magenta'-Gelb'-Schwarz'-Farbsystem (C'Y'M'K'-Farbsystem) oder umgekehrt sind. Hierbei unterscheidet sich der von dem ersten Farbsystem aufgespannte Farbraum (Gamut) von dem des zweiten Farbsystems. Das Cyan' kann beispielsweise gegenüber dem Cyan bläustichig sein, das Magenta' gegenüber Magenta beispielsweise rotstichig und das Gelb' gegenüber Gelb beispielsweise grünstichig sein. Schwarz und Schwarz' können sich beispielsweise hinsichtlich ihres Absorptionsverhaltens im infraroten Wellenlängenbereich unterscheiden.

[0031] Um eine Nachahmung weiter zu erschweren ist bei einer Ausführungsform vorgesehen, dass die mindestens eine erste Farbformulierungen nach einer Rasterart und die mindestens eine zweite Farbformulierungen nach einer zweiten Rasterart aufgebracht werden, wobei die erste Rasterart ein Frequenzraster und die zweite Rasterart ein Amplitudenraster sind oder umgekehrt. Bei einer Aufbringung der Farben gemäß einem Frequenzraster sind die einzelnen aufgetragenen Subpixel oder Pixel einer Farbformulierung gleich groß. Um eine Farbinintensität oder einen Farbeindruck zu erzeugen, unterscheidet sich die Anzahl der Bildpunkte oder Pixel

bzw. Subpixel dieser Farbformulierung. Bei einem Amplitudenraster ist hingegen eine Größe bzw. die an einem Ort aufgetragene Menge der Farbformulierung in Abhängigkeit von dem gewünschten Farbeindruck variiert.

[0032] Bei der digitalen Druckvorrichtung handelt es sich vorzugsweise um eine Tintenstrahldruckvorrichtung oder eine Laserdruckvorrichtung. Diese beiden Technologien sind ausgereift und haben sich als besonders zuverlässig und leicht handhabbar erwiesen.

[0033] Die Merkmale des erfindungsgemäßen Verfahrens weisen dieselben Vorteile wie die Merkmale der erfindungsgemäßen Druckvorrichtung auf.

[0034] Nachfolgend wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Hierbei zeigen:

[0035] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer Druckvorrichtung;

[0036] [Fig. 2](#) eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer Druckvorrichtung;

[0037] [Fig. 3](#) eine schematische Darstellung der von verschiedenen Farbsystemen aufgespannten Farbräume;

[0038] [Fig. 4](#) eine schematische Darstellung eines bedruckten Druckstücks;

[0039] [Fig. 5](#) eine weitere Darstellung eines bedruckten Druckstücks mit individualisierenden zweiten Druckinformationen; und

[0040] [Fig. 6](#) eine weitere Darstellung eines bedruckten Druckstücks mit individualisierenden ersten und zweiten Druckinformationen, die miteinander verknüpft sind.

[0041] In [Fig. 1](#) ist schematisch eine Druckvorrichtung **1** dargestellt. Diese umfasst eine Erfassungseinrichtung **2**. Die Erfassungseinrichtung **2** kann beispielsweise als Schnittstelle ausgebildet sein. Die Erfassungseinrichtung **2** ist ausgebildet, erste Druckinformationen und zweite Druckinformationen zu erfassen bzw. zu empfangen. Diese Druckinformationen können getrennt oder bereits miteinander verbunden erfasst werden. Die erfassten Druckinformationen werden in der Regel in einem Speicher **3** abgelegt. Eine Steuereinheit **4** steuert anhand der Druckinformationen eine digitale Druckeinrichtung **5**. Die digitale Druckeinrichtung **5** ist hier beispielhaft als Tintenstrahldruckeinrichtung ausgebildet. In diesem Falle umfasst die Druckeinrichtung **5** beispielsweise einen Längsantrieb **6**, der mittels eines Pfeils angedeutet ist, einen Querantrieb **7**, der mittels eines Doppelpfeils angedeutet ist, sowie einen Druckkopf **8**.

[0042] Der Druckkopf **8** umfasst hierbei Teildruckköpfe **9a** und **9b**. Mit dem Teildruckkopf **9a** ist ein erstes Reservoir **10a** gekoppelt, in dem eine erste Farbformulierung **11a** vorgehalten wird. Mit dem Teildruckkopf **9b** ist entsprechend ein zweites Reservoir **12a** verbunden, in dem eine zweite Farbformulierung **13a** vorgehalten wird. Bei der dargestellten Ausführungsform sind die erste Farbformulierung und die zweite Farbformulierung zueinander metamere Farbformulierungen, d. h., dass die erste Farbformulierung **11a** und die zweite Farbformulierung **13a** rufen, wenn sie auf ein Substrat **14** gedruckt sind, denselben Farbeindruck bei einer normalen Sichtprüfung bei einem menschlichen Betrachter hervor. Als normale Sichtprüfung wird ein Betrachten des bedruckten Substrats, welches als Druckstück bezeichnet wird, bei gewöhnlichem Tageslicht ohne Zuhilfenahme weiterer technischer Hilfsmittel verstanden. Die zueinander metameren Farbformulierungen weisen jedoch mindestens ein physikalisches Unterscheidungsmerkmal auf, so dass die mit Hilfe der unterschiedlichen Farbformulierungen gedruckten Bereiche des Druckstücks bei Auswertung des physikalischen Unterscheidungsmerkmals voneinander unterschieden werden können.

[0043] Rufen die erste Farbformulierung **11a** und die zweite Farbformulierung **13a** beispielsweise im verdrukten Zustand jeweils einen schwarzen Farbeindruck hervor und ist beispielsweise die erste Farbformulierung so ausgestaltet, dass sie im infraroten Wellenlängenbereich keine Absorption aufweist und die zweite Farbformulierung **13a** hingegen eine starke Absorption im infraroten Wellenlängenbereich aufweist, so können Bereiche des Druckstücks (des bedruckten Substrats **14**), die mit der ersten Farbformulierung **11a** bedruckt sind, von Bereichen unterschieden werden, die mit der zweiten Farbformulierung **13a** bedruckt sind.

[0044] Alternativ können der zweite Farbformulierung beispielsweise lumineszierende Substanzen zugefügt sein, die eine Lumineszenz bei Bestrahlung des Druckstücks mit UV-Licht in dem Bereich auslösen, in dem die zweiten Druckinformationen codiert sind.

[0045] Als erste Druckinformationen werden vorzugsweise Individualisierungsinformationen bzw. individualisierende Informationen auf das Substrat **14** gedruckt. Die zweiten Druckinformationen sind vorteilhafterweise so ausgewählt, dass sie bei einer gewöhnlichen Sichtprüfung keinen zusätzlichen Informationsgehalt für einen Betrachter hinzufügen. Dies bedeutet, dass die ersten Druckinformationen und die zweiten Druckinformationen sinnvollerweise aufeinander abgestimmt sind. Besonders bevorzugt werden somit die zweiten Druckinformationen örtlich auf dem Substrat **14** an derselben Stelle bzw. in demselben Bereich des Substrats **14** dargestellt, in dem

auch die Informationen der ersten Druckinformationen dargestellt sind. Vorzugsweise werden einzelne Bildpunkte der ersten Druckinformationen mit Hilfe der zweiten Farbformulierung ersetzt, um die zweiten Druckinformationen zu speichern. Die zweite Druckinformation kann beispielsweise ein Muster umfassen, welches angibt, welche Positionen auf dem Substrat, sofern sie überhaupt mit einer der beiden Farbformulierungen **11a**, **13a** bedruckt werden, jeweils mit der zweiten Farbformulierung **13a** anstelle der ersten Farbformulierung **11a** bedruckt werden. Dieses Grobmuster ist bei einer Sichtprüfung für einen menschlichen Betrachter nicht zu erkennen. Wird hingegen das mindestens eine physikalische Unterscheidungsmerkmal ausgewertet, so ist dieses Grobraster auf einfache Weise zu erkennen. Für einen Fälscher ist somit das Fälschen erheblich erschwert. Werden für die zweiten Druckinformationen ebenfalls individualisierende Angaben verwendet, wird ein Fälschen noch einmal erheblich erschwert.

[0046] In einer weiteren Ausführungsform wird nicht die digitale Druckeinrichtung **5** entlang der Längs- **15** und Querrichtung **16** des Druckstückes **17** bewegt, sondern die digitale Druckeinrichtung **5** ist statisch und das Druckstück **17** wird unter der digitalen Druckeinrichtung **5** bewegt.

[0047] In [Fig. 2](#) ist eine weitere Ausführungsform einer Druckvorrichtung schematisch dargestellt. Gleiche technische Merkmale weisen dieselben Bezugszeichen wie in [Fig. 1](#) auf. Bei dieser Ausführungsform ist die digitale Druckeinrichtung **5** für einen Farbdruck ausgebildet. Der Druckkopf **8** umfasst somit eine größere Anzahl von Teildruckköpfen **9a–9h** als bei der Ausführungsform nach [Fig. 1](#). Mit den Teildruckköpfen **9a–9d** sind erste Reservoirs **10a–10d** verbunden, die jeweils erste Farbformulierungen **11a–11d** umfassen. Diese können beispielsweise Farbformulierungen sein, die ein Cyan-Magenta-Gelb-Schwarz-Farbsystem darstellen. Mit den Teildruckköpfen **9e–9h** sind jeweils zweite Reservoirs **12a–12d** verbunden, die zweite Farbformulierungen **13a–13d** umfassen, die beispielsweise ein Cyan'-Magenta'-Gelb'-Schwarz'-Farbsystem darstellen, welches einen Farbraum aufspannt der sich von dem des Cyan-Magenta-Gelb-Schwarz-Farbsystems unterscheidet. Dieses bedeutet, dass sich mindestens Cyan und Cyan' oder Magenta und Magenta' oder Gelb und Gelb' oder Schwarz und Schwarz' voneinander unterscheiden. Vorzugsweise unterscheiden sich alle mit einem Strich gekennzeichneten Farben von den entsprechenden Farben ohne Strich. Beim Bedrucken des Substrats **14** steuert die Steuereinheit **4** die Druckeinrichtung **5** so, dass der Druckkopf **8** mittels des Längsantriebs **6** entlang einer Längsrichtung **15** des Substrats **14** bewegt wird. Während der Bewegung entlang der Längsrichtung **15** wird der Druckkopf **8** in der Regel mit einer höheren Frequenz mittels des Querantriebs **7** entlang einer Querrichtung

16 des Substrats **14** hin und her bewegt, so dass es möglich ist, mit jedem der Teildruckköpfe **9a–9h** jeden Punkt des Substrats **14** mit einer dem entsprechenden Teildruckkopf **9a–9h** zugeordneten Farbformulierung **11a–11d**, **13a–13d** zu bedrucken, sofern dies erforderlich ist, um die Druckinformationen auf dem Substrat **14** zu speichern. Bei dieser Ausführungsform können sehr viel komplexere zweite Druckinformationen in demselben Bereich wie die ersten Druckinformationen abgespeichert werden, ohne einen optischen Eindruck der ersten Informationen bei einer Sichtprüfung zu beeinflussen.

[0048] Bei einer Ausführungsform können die Teildruckköpfe **9a–9d**, die die ersten Farbformulierungen **11a–11d** verdrucken, und die Teildruckköpfe **9e–9h**, die die zweiten Farbformulierungen **13a–13d** verdrucken so ausgebildet sein, dass sie die Farbformulierungen **11a–11d**, **13a–13d** nach unterschiedlichen Rastern, beispielsweise einem Frequenzraster einerseits und einem Amplitudenraster andererseits aufbringen.

[0049] In [Fig. 3](#) ist ein schematisches Farbraumdiagramm **20** dargestellt, in dem jeweils die Schnittmenge der einzelnen Gamuts Cyan-Magenta-Gelb (Schraffur von links unten nach rechts oben) sowie Rot-Grün-Blau (Schraffur von rechts oben nach links unten) dargestellt werden. Die Farbtöne, die in dem gekreuzt schraffierten Bereich liegen, können sowohl von dem ersten Farbsystem CMY als auch von dem zweiten Farbsystem RGB dargestellt werden. Sind die ersten Druckinformationen so beschaffen, dass sie mit Farbtönen aus diesem Schnittmengenbereich der beiden Farbsysteme darstellbar sind, so können die zweiten Druckinformationen einen beliebigen Inhalt darstellen. Hierbei versteht es sich, dass diese Darstellung eine Binärdarstellung in der Weise ist, dass für die einzelnen Bildpunkte, die die zweiten Druckinformationen darstellen, jeweils nur die Information Null (Bildpunkt dargestellt mit dem ersten Farbsystem) und Eins (Bildpunkt dargestellt mit dem zweiten Farbsystem) zur Verfügung stehen.

[0050] In [Fig. 4](#) ist eine schematische Ansicht eines Druckstücks **30** gezeigt, bei dem die ersten Druckinformationen eine schematische Abbildung eines Gesichtsbildes **35** umfassen. Das Bild ist aus einzelnen quadratischen Pixel **31** aufgebaut. Den quadratischen Pixeln **31** ist jeweils eine Farbe bzw. ein Farbton zugeordnet, der von einem Betrachter bei einer Sichtprüfung wahrgenommen wird. Die quadratischen Pixel **31** sind mit keiner Farbe, mit einer ersten Farbe oder mit zweiten Farben bedruckt. Diese Zuordnung kann der Legende entnommen werden. Die mit der ersten Farbe/Farbformulierung bedruckten Pixel erzeugen bei einer Sichtprüfung denselben Farbeindruck wie die mit der zweiten Farbe/Farbformulierung bedruckten Pixel. Ein Betrachter nimmt bei einer normalen Sichtprüfung somit nur das Gesichtsbild **35** wahr.

bild **35** wahr.

[0051] Die Pixel der zweiten Farbe lassen sich in zwei dreieckig dargestellte Subpixel **32**, **33** zerlegen. Dies soll andeuten, dass die zweite Farbe beispielsweise zwei Pigmente umfassen kann, die durch Farbmischung denselben Farbeindruck wie die Pigmente der ersten Farbformulierung hervorrufen. Die Pixel der zweiten Farbformulierung sind somit metamer zu den Pixeln der ersten Farbformulierung. Erst bei einer Betrachtung mit technischen Hilfsmitteln lassen sich die einzelnen Pixel unterscheiden. Wird nun eine Sichtprüfung ausgeführt, die beispielsweise eine Folie nutzt, durch die einer der beiden den verschiedenen Subpixeln zugeordneten Farbtöne der zweiten Farbformulierungen gefiltert wird (d. h. beispielsweise ein Farbton eines der zwei Pigmente), so wird es für den menschlichen Betrachter möglich, die Grobstruktur zu erkennen. Hierbei ist erkennbar, dass durch die zweiten Druckinformationen ein schachbrettartiges Muster festgelegt ist. Jeweils vier Pixel sind zu einem "Schachfeld" **34** zusammengefasst.

[0052] Es versteht sich für den Fachmann, dass die Pixel, denen ein von dem menschlichen Betrachter wahrnehmbarer Farbton zugeordnet ist, aus Subpixeln bestehen können, die jeweils mit einer Grundfarbe eines Farbsystems bedruckt sind. Der wahrnehmbare Farbton des Pixels ergibt sich dann durch Farbsubtraktionen. In einem solchen Fall können die Pixel der ersten Farbe in [Fig. 4](#) als Pixel einer Sonderfarbe betrachtet werden, die im Farbraum liegt, der von den Farben/Farbformulierungen aufgespannt wird, mit denen die Subpixel der zweiten Farbe/Farbformulierung in [Fig. 4](#) gedruckt sind.

[0053] In [Fig. 5](#) ist ein weiteres Beispiel dargestellt, bei dem einem einfarbigen Hintergrund **41** ein individualisierender Strichcode **42** überlagert ist. Dieser kann beispielsweise eine Codierung einer Ausweisnummer eines Ausweises darstellen, in den das Druckstück **30** eingearbeitet, beispielsweise einlaminiert, wird. Um die Fälschungssicherheit zu erhöhen, kann ferner vorgesehen sein, dass die ersten Farbformulierungen beispielsweise mittels eines Frequenzrasters verdruckt werden und die zweiten Farbformulierungen mittels eines Amplitudenrasters oder umgekehrt. Bei ersterer Druckart sind die einzelnen Druckpixel gleich groß und ein unterschiedlicher Farbeindruck wird durch eine Anzahl der Pixel pro Fläche festgelegt. Bei einem Drucken nach einem so genannten Amplitudenraster unterscheiden sich hingegen die einzelnen aufgebrachten Pixel hinsichtlich ihrer Größe. Im Ergebnis führt dies ebenfalls dazu, dass ein Farbeindruck über eine Menge der ausgebrachten Farbformulierung pro Flächenbereich des bedruckten Substrats festgelegt ist. Dennoch lassen sich diese beiden unterschiedlichen Druckarten bei einer genauen Analyse des Druckstücks unterscheiden und können so zu einer Verifizierung hinsichtlich

einer Echtheit eines Druckstücks herangezogen werden.

34
35
41
42

Schachfeld
Gesichtsbild
Hintergrund
Strichcode

[0054] In [Fig. 6](#) ist der gleiche Strichcode **42** als zweite, individualisierende Druckinformation mit einem Gesichtsbild **35** verknüpft, d. h. mit individualisierenden ersten Druckinformationen. Die Pixel des Gesichtsbilds sind oder werden mit einer der ersten Farbformulierung/Farbe gedruckt. An den Stellen, an denen Informationen des Strichcodes **42** zu drucken sind oder gedruckt werden, ist oder wird das Pixel des Gesichtsbilds durch ein Pixel der zweiten Farbformulierung/Farbe gedruckt. Die erste und die zweite Farbformulierung rufen bei einer Sichtprüfung denselben Wahrnehmungseindruck hervor, so dass von einem Betrachter nur das Gesichtsbild **35** wahrgenommen wird. Erste bei einem Filtern beispielsweise eines der Farbtöne eines der Subpixel der zweiten Farben)/Farbformulierung(en) wird für einen Betrachter der Strichcode **42** wahrnehmbar. Das Gesichtsbild **36**, d. h. die ersten Druckinformationen, wird so durch den Strichcode **42**, die zweiten Druckinformationen, gesichert. Eine Fälschung und/oder Nachahmung des Gesichtsbilds bzw. des Druckstücks wird erheblich erschwert. Auch bei dieser Ausführungsform können die erste Farbformulierung und die zweite Farbformulierung nach unterschiedlichen Rastern aufgebracht sein, um eine Fälschungssicherheit weiter zu erhöhen.

[0055] Es versteht sich, dass hier nur stark vereinfachte Ausführungsformen der Erfindung beschrieben sind. Die einzelnen Merkmale der unterschiedlichen Ausführungsform können beliebig kombiniert werden, um die Erfindung auszuführen.

Bezugszeichenliste

1	Druckvorrichtung
2	Erfassungseinrichtung
3	Speicher
4	Speicher
5	digitale Druckeinrichtung
6	Längsantrieb
7	Querantrieb
8	Druckkopf
9a–9h	Teildruckköpfe
10a–10d	erste Reservoirs
11a–11d	erste Farbformulierungen
12a–12d	zweite Reservoirs
13a–13d	zweite Farbformulierungen
14	Substrat
15	Längsrichtung
16	Querrichtung
17	Druckstück
20	Farbraumdiagramm
30	Druckstück
31	Pixel
32, 33	Subpixel

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 00/47418 [\[0009\]](#)
- US 5892891 [\[0010\]](#)
- DE 102004001937 A1 [\[0011\]](#)

Patentansprüche

1. Druckvorrichtung (1) zum Herstellen von Sicherheits- und/oder Wertdruckstücken (17), umfassend

eine Erfassungseinrichtung (2) zum Erfassen von ersten, vorzugsweise individualisierenden, Druckinformationen,

eine Steuereinheit (4),

mindestens ein erstes Reservoir (10a), in dem mindestens eine erste Farbformulierung (11a) vorgehalten ist, und

eine digitale Druckeinrichtung (5), mit der gesteuert durch die Steuereinheit (4) die mindestens eine Farbformulierung (11a) auf ein Substrat (14) aufbringbar ist, um das Substrat (14) mit den ersten Druckinformationen zu bedrucken und hierdurch das Sicherheit- und/oder Wertdruckstück (17) zu erzeugen,

dadurch gekennzeichnet, dass

mindestens ein zweites Reservoir (12a) mit der digitalen Druckeinrichtung (5) gekoppelt ist, in der mindestens eine zweite Farbformulierung (13a) vorgehalten ist, die sich von der mindestens einen ersten Farbformulierung (11a) unterscheidet und in einem verdruckten Zustand mindestens ein physikalisches Unterscheidungsmerkmal zu der verdruckten mindestens einen ersten Farbformulierung (11a) aufweist, und

die Erfassungseinrichtung (2) ausgebildet ist zusätzlich zweite Druckinformationen zu empfangen und die Steuereinheit (4) ausgebildet ist, die digitale Druckeinrichtung (5) beim Bedrucken unter Verwendung der mindestens einen zweiten Farbformulierung (13a) so anzusteuern, dass die erste Druckinformation und die zweite Druckinformation in dem Druckstück (17) gespeichert werden und für einen menschlich Betrachter des bedruckten Druckstücks (17) bei einer Sichtprüfung ausschließlich die Druckinformationen in der Weise wahrnehmbar sind, die sich bei einer Bedruckung ohne Verwendung der mindestens einen zweiten Farbformulierung (13a) ergäben, und die zweiten Druckinformationen bei einer Auswertung des bedruckten Druckstücks (17) unter Ausnutzung des mindestens einen physikalischen Unterscheidungsmerkmals wahrnehmbar sind.

2. Druckvorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine zweite Farbformulierung (13a) eine zu der mindestens einen ersten Farbformulierung (11a) metamere Farbformulierung ist.

3. Druckvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich ein oder mehrere weitere erste Reservoirs (10b–10d) vorgesehen sind, die weitere erste Farbformulierungen (11b–11d) umfassen, die sich hinsichtlich des mindestens einen physikalischen Merkmals im verdruckten Zustand von der mindestens einen zweiten Farbformulierung (13a) unterscheiden.

4. Druckvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine zweite Farbformulierung (13a) einen metameren Farbeindruck zu einem Farbton hervorruft, der in dem Farbraum liegt, der mittels der mindestens einen und der einen oder den mehreren weiteren ersten Farbformulierungen (11a–11d) darstellbar ist.

5. Druckvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich ein oder mehrere weitere zweite Reservoirs (12b–12d) vorgesehen sind, die weitere zweite Farbformulierungen (13b–13d) umfassen, die sich im verdruckten Zustand hinsichtlich des physikalischen Unterscheidungsmerkmal oder eines weiteren physikalischen Unterscheidungsmerkmal von der mindestens einen ersten Farbformulierung (11a) und/oder den weiteren ersten Farbformulierungen (11b–11d) unterscheiden.

6. Druckvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Farbformulierungen (11a–11d) aus einem ersten Farbsystem und die zweiten Farbformulierungen (13a–13d) aus einem zweiten Farbsystem ausgewählt sind, wobei die mittels der beiden Farbsysteme darstellbaren Farbräume eine nicht leere Schnittmenge umfassen und die zweiten Druckinformationen in Farbtönen aus der Schnittmenge dieser Farbräume gedruckt werden.

7. Druckvorrichtung (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass erste Farbsystem ein Cyan-Magenta-Gelb- oder Cyan-Magenta-Gelb-Schwarz-Farbsystem ist und das zweite Farbsystem ein Rot-Grün-Blau- oder Rot-Grün-Blau-Schwarz-Farbsystem oder umgekehrt sind.

8. Druckvorrichtung (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass erste Farbsystem ein Cyan-Magenta-Gelb-(CMY-) oder Cyan-Magenta-Gelb-Schwarz-Farbsystem (CYMK-Farbsystem) und das zweite Farbsystem ein Cyan'-Magenta'-Gelb'-(C'M'Y'-) oder Cyan'-Magenta'-Gelb'-Schwarz'-Farbsystem (C'Y'M'K'-Farbsystem) sind, wobei sich der von dem ersten Farbsystem aufgespannte Farbraum (Gamut) von dem des zweiten Farbsystems unterscheidet.

9. Druckvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine erste Farbformulierung (11a) oder die eine weitere oder mehreren weiteren ersten Farbformulierungen (11b–11d) nach einer ersten Rasterart und die die mindestens eine zweite Farbformulierung (13a) oder die eine weitere oder mehreren weiteren zweiten Farbformulierungen (13b–13d) nach einer zweiten Rasterart aufgebracht werden, wobei das

erste Rasterart ein Frequenzraster und die zweite Rasterart ein Amplitudenraster sind oder umgekehrt.

10. Druckvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die digitale Druckvorrichtung (5) eine Tintenstrahldruckvorrichtung oder eine Laserdruckvorrichtung ist.

11. Verfahren zum Herstellen von Sicherheits- und/oder Wertdruckstücken (17), umfassend Erfassen von ersten Druckinformationen, Vorhalten mindestens einer ersten Farbformulierung (11a) und Ansteuern einer digitalen Druckeinrichtung (5), um mittels Digitaldruck ein Substrat (14) mit den ersten Druckinformationen zu bedrucken und hierdurch das Sicherheits- und/oder Wertdruckstück (17) zu erzeugen, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine zweite Farbformulierung (13a) vorgehalten wird, die sich von der mindestens ersten Farbformulierung (11a) unterscheidet und in einem verdruckten Zustand mindestens ein physikalisches Unterscheidungsmerkmal zu der verdruckten mindestens ersten Farbformulierung (11a) aufweist, und zusätzlich zweite Druckinformationen (5) erfasst werden und die digitale Druckeinrichtung so angesteuert wird, dass unter Verwendung der mindestens einen zweiten Farbformulierung (13a) die erste Druckinformation und die zweite Druckinformation so auf das Druckstück zur Speicherung gedruckt werden, dass für einen menschlich Betrachter des bedruckten Sicherheits- und/oder Wertdruckstücks bei einer Sichtprüfung ausschließlich die Druckinformationen in der Weise wahrnehmbar ist, die sich bei einer Bedruckung ohne Verwendung der mindestens einen zweiten Farbformulierung (13a) ergäbe, und die zweite Druckinformationen bei einer Auswertung des bedruckten Sicherheits- und/oder Wertdruckstücks (17) unter Ausnutzung des mindestens einen physikalischen Unterscheidungsmerkmals wahrnehmbar sind.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass als die mindestens eine zweite Farbformulierung (13a) eine zu der mindestens einen Farbformulierung (11a) metamere Farbformulierung vorgehalten wird.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich ein oder mehrere weitere erste Farbformulierungen (13b–13d) vorgehalten werden, die sich hinsichtlich des mindestens einen physikalischen Merkmals im verdruckten Zustand von der mindestens einen zweiten Farbformulierung (13a) unterscheiden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine zweite Farbformulierung (13a) einen metameren Farbeindruck zu einem Farbton hervorruft, der in dem

Farbraum liegt, der mittels der mindestens einen und der einen oder den mehreren weiteren ersten Farbformulierungen (11a–11d) darstellbar ist oder dargestellt wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich ein oder mehrere weitere zweite Farbformulierungen (13b–13d) vorgehalten werden, die sich im verdruckten Zustand hinsichtlich des physikalischen Unterscheidungsmerkmals oder eines weiteren physikalischen Unterscheidungsmerkmals von der mindestens einen ersten Farbformulierung (11a) und/oder den weiteren ersten Farbformulierungen (11b–11d) unterscheiden.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Farbformulierungen (11a–11d) aus einem ersten Farbsystem und die zweiten Farbformulierungen (13a–13d) aus einem zweiten Farbsystem ausgewählt werden, wobei die mittels der beiden Farbsysteme darstellbaren Farbräume eine nicht leere Schnittmenge umfassen und die zweiten Druckinformationen in Farbtönen aus der Schnittmenge dieser Farbräume gedruckt werden.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass erste Farbsystem ein Cyan-Magenta-Gelb- oder Cyan-Magenta-Gelb-Schwarz-Farbsystem und das zweite Farbsystem ein Rot-Grün-Blau- oder Rot-Grün-Blau-Schwarz-Farbsystem oder umgekehrt sind.

18. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass erste Farbsystem ein Cyan-Magenta-Gelb-(CMY-) oder Cyan-Magenta-Gelb-Schwarz-Farbsystem (CYMK-Farbsystem) und das zweite Farbsystem ein Cyan'-Magenta'-Gelb'-(C'M'Y'-) oder Cyan'-Magenta'-Gelb'-Schwarz'-Farbsystem (C'Y'M'K'-Farbsystem) sind, wobei sich der von dem ersten Farbsystem aufgespannte Farbraum (Gamut) von dem des zweiten Farbsystems unterscheidet.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine erste Farbformulierung (11a) und/oder die eine weitere oder mehreren weiteren ersten Farbformulierungen (11b–11d) nach einer ersten Rasterart und die die mindestens eine zweite Farbformulierung (13a) und/oder die eine weitere oder mehrere weiteren zweiten Farbformulierungen (13b–13d) nach einer zweiten Rasterart aufgebracht werden, wobei das erste Rasterart ein Frequenzraster und die zweite Rasterart ein Amplitudenraster sind oder umgekehrt.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis

19, dadurch gekennzeichnet, dass das digitale Bedrucken mittels einer Tintenstrahldruckvorrichtung oder eine Laserdruckvorrichtung ausgeführt wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

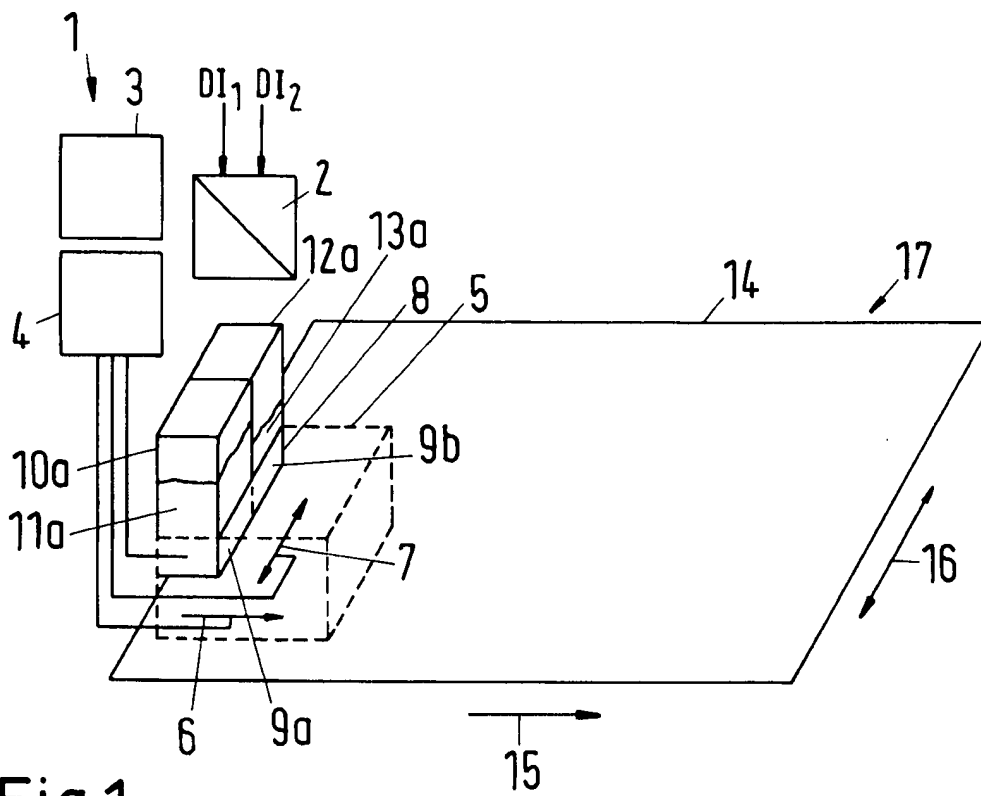


Fig.1

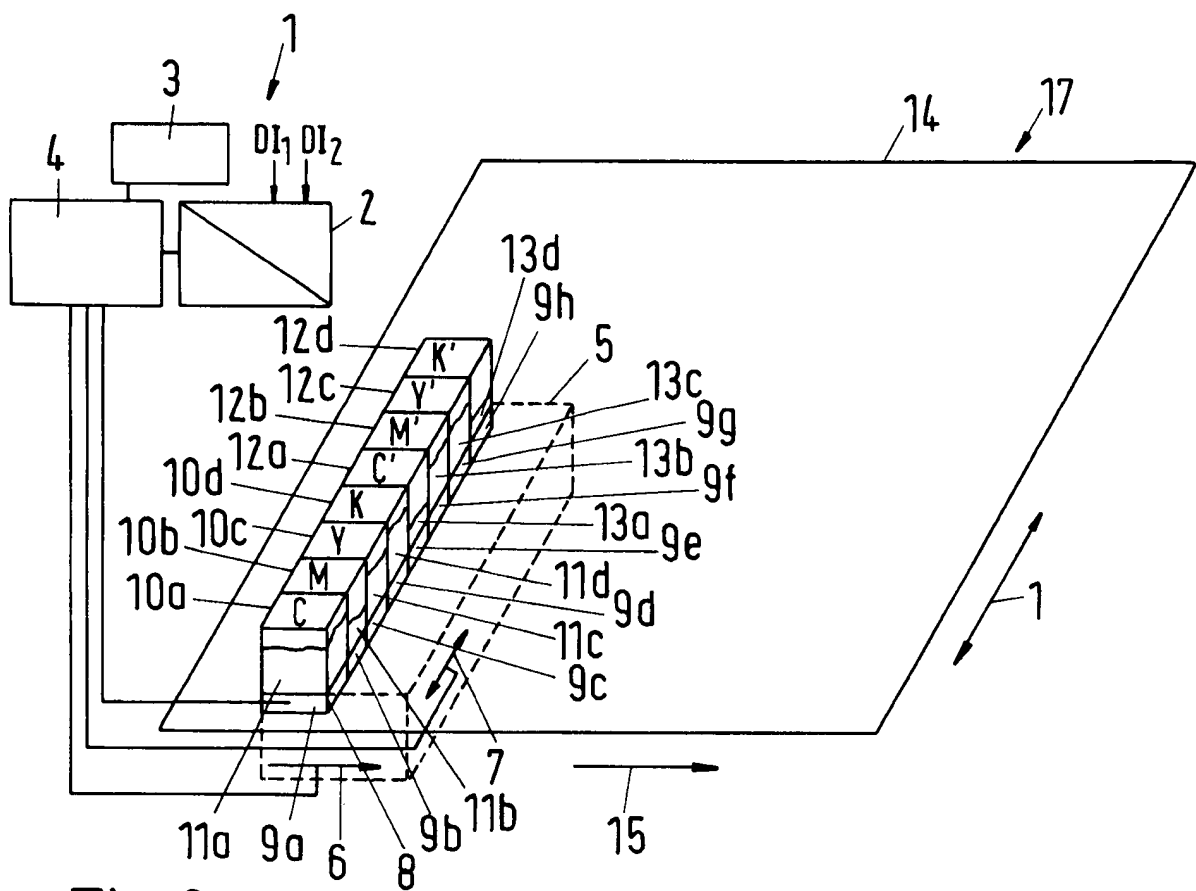


Fig.2

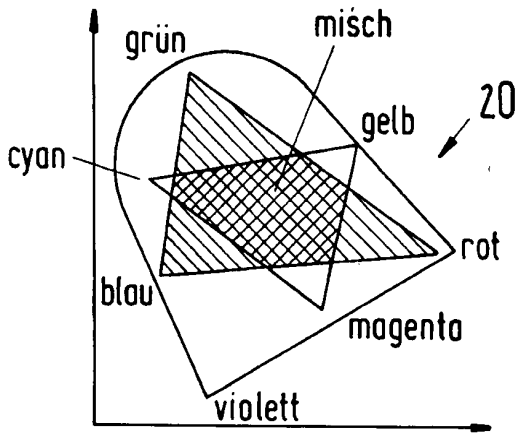


Fig.3

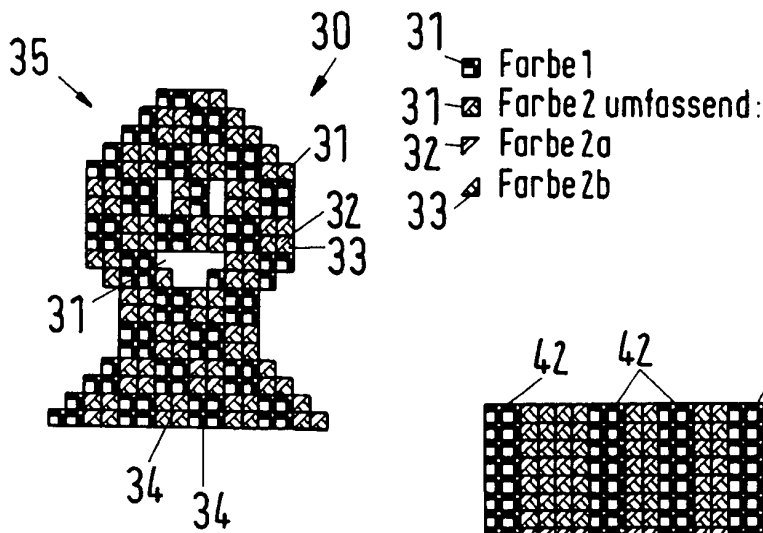


Fig.4

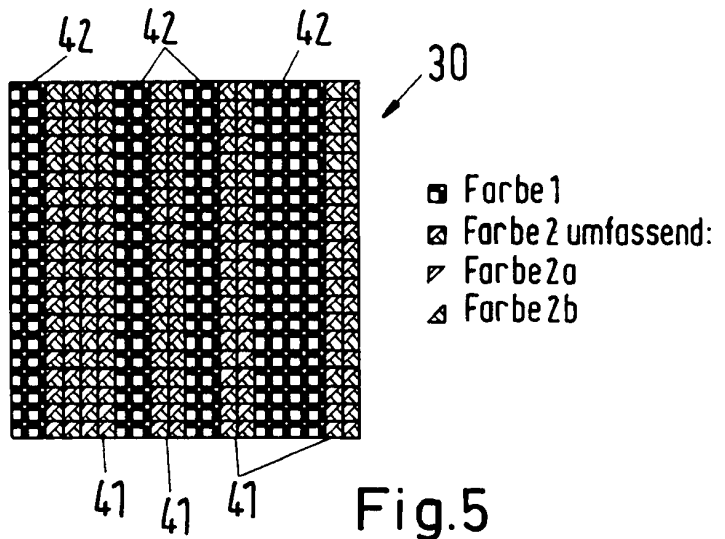


Fig.5

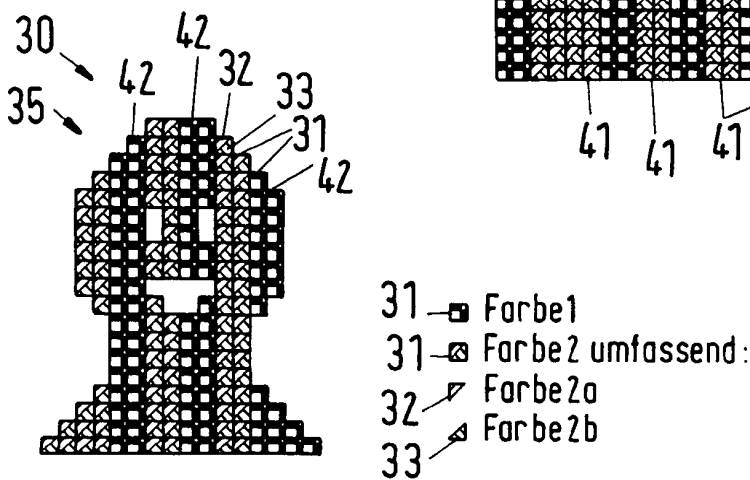


Fig.6