

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
20. März 2025 (20.03.2025)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2025/056772 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

G06F 21/16 (2013.01) G06F 21/64 (2013.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/075670

(22) Internationales Anmeldedatum:

13. September 2024 (13.09.2024)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2023 125 012.4

15. September 2023 (15.09.2023) DE

(71) Anmelder: **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR  
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG  
E.V.** [DE/DE]; Hansastraße 27c, 80686 München (DE).

(72) **Erfinder: HELLMEIER, Malte**; c/o Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST, Speicherstraße 6, 44147 Dortmund (DE). **QARAWLUS, Haydar**; c/o Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST, Speicherstraße 6, 44147 Dortmund (DE). **NORKOWSKI, Hendrik**; c/o Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST, Speicherstraße 6, 44147 Dortmund (DE).

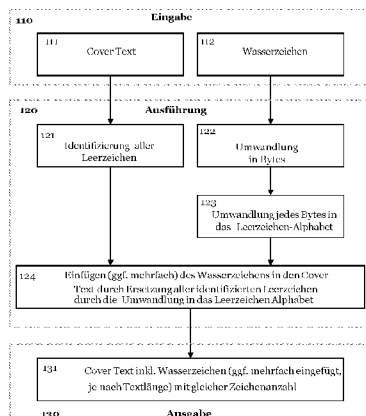
(74) **Anwalt: PFENNING, MEINIG & PARTNER MBB**; Joachimsthaler Straße 10-12, 10719 Berlin (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,

(54) **Title:** METHOD AND SYSTEM FOR THE CHARACTER-NUMBER-NEUTRAL EMBEDDING OF A DIGITAL SIGNATURE IN A DIGITAL DOCUMENT

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN UND SYSTEM ZUR ZEICHENANZAHLNEUTRALEN EINBETTUNG EINER DIGITALEN SIGNATUR IN EIN DIGITALES DOKUMENT

FIG. 1



110 Input  
111 Cover text  
112 Watermark  
120 Execution  
121 Identify all blank characters  
122 Convert into bytes  
123 Convert each byte into the blank character alphabet  
124 Insert the watermark (possibly repeatedly) into the cover text by replacing all identified blank characters with the conversion into the blank character alphabet  
131 Cover text including watermark (possibly repeatedly inserted, depending on the text length) with the same number of characters  
130 Output

(57) **Abstract:** The invention describes a computer-implemented method, system and computer program product for the character-neutral embedding of a digital signature (112) in a digital document (111) using a document character set that is associated with the digital document and comprises a plurality of digital symbols. The method comprises the following steps: coding (122, 123) the digital signature (112) into a coded digital signature consisting of a sequence of code symbols from a code character set included in the document character set; and creating (124) a signed digital document in which, instead of at least one subset of output symbols from an output character set, which is included in the document character set, that are used in the digital document (111), the sequence of code symbols of the coded digital signature is used on a character-by-character basis. The output symbols and the code symbols are digitally different and have the same effect in a user view.

(57) **Zusammenfassung:** Beschrieben wird ein computerimplementiertes Verfahren, System und Computerprogrammprodukt zur zeichenneutralen Einbettung einer digitalen Signatur (112) in ein digitales Dokument (111), unter Verwendung eines dem digitalen Dokument zugehörigen Dokumentzeichensatzes umfassend eine Mehrzahl digitaler Symbole. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte: kodieren (122, 123) der digitalen Signatur (112) in eine kodierte digitale Signatur bestehend aus einer Abfolge von Codesymbolen eines Codezeichensatzes der vom Dokumentzeichensatz umfasst ist; und Erstellen (124) eines signierten digitalen Dokuments, in dem anstelle zumindest einer Teilmenge von in dem digitalen Dokument (111) verwendeten Ausgangssymbolen eines Ausgangssatzes, der vom Dokumentzeichensatz umfasst ist, zeichenweise die Abfolge der Codesymbole der kodierte digitalen Signatur verwendet wird. Die Ausgangssymbole und die Codesymbole sind digital unterschiedlich und in einer Nutzeransicht gleichwirkend.

LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,  
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST,  
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Verfahren und System zur zeichenanzahlneutralen Einbettung einer digitalen  
Signatur in ein digitales Dokument

5 Die vorliegende Schutzrechtsanmeldung betrifft ein computerimplementiertes  
Verfahren, System und Computerprogrammprodukt zur zeichenanzahlneutra-  
len Einbettung einer digitalen Signatur in ein digitales Dokument.

10 Signaturen digitaler Daten dienen zur Kennzeichnung schützenswerter Daten  
und können beispielsweise den Ursprung, das Copyright, die Nutzungsrechte  
oder ähnliche den Daten zugeordnete Eigenschaften dokumentieren. Diese  
Signaturen können beispielsweise in Form von Wasserzeichen in Dateien und

Daten eingepflegt werden. Hierdurch können, entweder sichtbar oder unsichtbar, Informationen und Anweisungen in die Daten integriert werden.

5 Außerdem beschäftigt sich die Steganographie, ein Teilgebiet der Kryptographie, mit dem Verstecken von Daten in anderen Daten. Dies ist in manchen Dateitypen einfach möglich, geht aber üblicherweise mit einem erhöhten Speicheraufwand und/oder Sichtbarkeit in der Datei einher.

10 Außerdem sind versteckte digitale Signaturen bei nutzerorientierten Dateiformaten wie textbasierten Dateien, Bild- oder Audiodateien oft einfach zu entfernen, da sie bei einer Copy-Paste Operation des Dateiinhalts in verschiedene Applikationen nicht mit übertragen werden.

15 WO 2010/131939 A1 beschreibt ein Verfahren der Text-Steganographie, bei dem eine binär-codierte Signatur in die im Text vorhandenen Leerzeichen eingebettet wird indem jede 0 der Signatur als ein Leerzeichen und jede 1 der Signatur als zwei Leerzeichen dargestellt werden. Dies hat jedoch zur Folge, dass der Speicheraufwand und die Anzahl der Zeichen steigt und je nach verwendeter Textart ist der Unterschied zwischen einem und zwei Leerzeichen  
20 auch für den Nutzer gut sichtbar. Dadurch wird aber zum einen die Signatur leicht bemerkt und außerdem der Lesefluss des Dokumentes gestört.

Somit liegt dieser Anmeldung die Aufgabe zugrunde, eine zeichenanzahlneutralen Einbettung digitaler Signaturen in Daten zu ermöglichen.

25 Diese Aufgabe wird gelöst durch das Verfahren, das System und das Computerprogrammprodukt gemäß der unabhängigen Ansprüche. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

30 Ein computerimplementiertes Verfahren zur zeichenanzahlneutralen Einbettung einer digitalen Signatur in ein digitales Dokument gemäß der vorliegenden Anmeldung ist implementiert unter Verwendung eines dem digitalen Dokument zugehörigen Dokumentzeichensatzes, wobei dieser Dokumentzeichensatz eine Mehrzahl digitaler Symbole umfasst.

35 Ein Dokumentzeichensatz kann hierbei ein Zeichensatz zur Textdarstellung

wie UNICODE, BIG5, ASCII oder ähnlicher Zeichensatz sein, oder ein Zeichensatz zur Farbdarstellung von Pixeln, wie beispielsweise die RGB-Farbdarstellung, YUV-Farbdarstellung oder ähnliches, oder ein Zeichensatz zur Darstellung von Audiodaten oder ähnliches sein.

5

Das Verfahren umfasst in einem Schritt das Kodieren der digitalen Signatur in eine kodierte digitale Signatur bestehend aus einer Abfolge von Codesymbolen eines Codezeichensatzes der vom Dokumentzeichensatz umfasst ist. Der Codezeichensatz bildet somit eine Untermenge des Dokumentzeichensatzes. Durch den Codezeichensatz können beliebige Signaturen in eine kodierte Signatur übertragen werden.

10

Als weiteren Schritt umfasst das Verfahren das Erstellen eines signierten digitalen Dokuments, in dem anstelle zumindest einer Teilmenge von in dem digitalen Dokument verwendeten Ausgangssymbolen eines Ausgangszeichensatzes, der vom Dokumentzeichensatz umfasst ist, zeichenweise die Abfolge der Codesymbole der kodierten digitalen Signatur verwendet wird.

15

Es werden somit speziell selektierte Symbole des digitalen Dokuments durch die kodierte digitale Signatur ersetzt.

20

Hierbei werden Ausgangssymbole und Codesymbole so gewählt, dass alle diese Symbole dieselbe Anzahl an Zeichen haben und die Ausgangssymbole und die Codesymbole digital unterschiedlich und aber in einer Nutzeransicht gleichwirkend sind.

25

Gleichwirkend bedeutet hierbei, dass die Symbole für das menschliche Auge gleich oder sehr ähnlich aussehen, so dass es für einen Benutzer nicht direkt erkennbar ist, dass unterschiedliche Symbole verwendet wurden. Symbole werden auch dann als gleichwirkend erachtet, wenn Unterschiede nur durch eine starke Vergrößerung oder eine andere als die übliche Darstellungsweise sichtbar gemacht werden können.

30

Somit wird durch das Verfahren eine zeichenanzahlneutrale und für den Nutzer nicht sichtbare Einbettung einer digitalen Signatur in ein Dokument er-

35

möglichst. Da die Einbettung der Signatur auf Basis der für den Nutzer sichtbaren Symbole des Dokuments erfolgt, bleibt die Signatur auch bei einer Copy-Paste Operation erhalten, so dass insbesondere ein versehentliches Löschen der Signatur verhindert wird.

5

Optional können die Ausgangssymbole und Codesymbole alle einen ähnlichen oder vorzugsweise denselben Speicherbedarf haben, wodurch die Einbettung speicherneutral oder annähernd speicherneutral möglich ist.

10

Optional kann das Verfahren weiterhin einen Schritt zum Bestimmen des Ausgangss Zeichensatzes und/oder des Codezeichensatzes umfassen, beispielsweise basierend auf dem Typ und/oder Inhalt des digitalen Dokuments.

15

Hierbei können zum Beispiel mögliche Kandidaten für den Ausgangss Zeichensatz anhand einer Häufigkeitsanalyse der im Dokument verwendeten Symbole ermittelt werden. Anhand des Dokumenttyps kann dann ein passender Codezeichensatz bestimmt werden oder, falls dies nicht möglich ist, kann eine Fehlermeldung ausgegeben werden. Somit ist eine Automatisierung des Verfahrens möglich und die Benutzbarkeit wird erhöht.

20

Um eine zeichenanzahlneutrale Kodierung zu ermöglichen ist es weiterhin vorteilhaft, wenn der Ausgangss Zeichensatz mindestens ein Ausgangssymbol umfasst und der Codezeichensatz mindestens zwei Codesymbole umfasst.

25

Der Ausgangss Zeichensatz und Codezeichensatz sind hierbei vorzugsweise disjunkt, es ist alternativ aber auch möglich, dass der Codezeichensatz den Ausgangss Zeichensatz oder zumindest eine Teilmenge des Ausgangss Zeichensatzes umfasst.

30

In einer Ausgestaltung des Verfahrens wird eine Einbettung einer digitalen Signatur in ein Textdokument ermöglicht, wobei vorzugsweise der Dokumentss Zeichensatz ein textbasierter Zeichensatz ist und die Ausgangssymbole und Codesymbole in der Nutzeransicht als gleichwirkende Charaktere dargestellt werden.

35

Dies kann beispielsweise durch einen Unicode-basierten Dokumentzeichensatz ermöglicht werden, bei dem die Ausgangssymbole und Codesymbole unterschiedliche Codepunkte des Unicode-basierten Dokumentzeichensatzes sind die in der Nutzeransicht als Leerzeichen dargestellt werden.

5

Beispielsweise kann als Ausgangssatz das Standard-Leerzeichen (U+0020) verwendet werden, während als Codealphabet eine mindestens zwei Zeichen umfassende Teilmenge der Zeichen U+0020, U+2004, U+2008, U+2009, U+205F und U+202F. Diese Charaktere werden alle in der Nutzeransicht visuell als Leerzeichen abgebildet und sind gleichwirkend auf den Nutzer.

10

Das beschriebene Verfahren ist neben Textdaten auch geeignet um unsichtbare Signaturen oder Wasserzeichen in andere Daten einzubetten, beispielsweise in Bilder oder Audiodaten. Hierbei können ebenfalls beispielsweise gleichwirkende aber digital verschiedene Farbtöne verwendet werden, insbesondere in Bildern die viele Pixel desselben Farbtönen umfassen. Auch bei Audiodaten ist bekannt, dass manche Klänge für den Nutzer gleichwirkend oder außerhalb des hörbaren Bereichs sind. Somit können diese Daten ebenfalls gleichwirkend und zeichenanzahlneutral durch eine codierte Signatur ersetzt werden.

15

20

Die digitale Signatur kann insbesondere verwendet werden um eine Verwendungseigenschaft des digitalen Dokuments anzugeben. Beispielsweise können so Urheber, Verwendungszweck oder Nutzungsbeschränkungen in das Dokument eingebettet werden. Nutzungsbeschränkungen können beispielsweise angeben, dass das Dokument nicht weitergegeben oder nur bis zu einem bestimmten Datum verwendet werden darf.

25

Die Anmeldung umfasst weiterhin ein computerimplementiertes Verfahren zur Verwendung eines mit einer digitalen Signatur signierten Dokuments.

30

In diesem Verwendungsverfahren wird zunächst die kodierte digitale Signatur ausgelesen und dekodiert. Anschließend kann eine durch die kodierte Signatur vorgegebenen Operation durchgeführt werden. Die Operation kann hierbei insbesondere eine Verwendung des digital signierten Dokuments betreffen, beispielsweise eine Löschoption, Speicher-Operation, Überschreiben-

35

Operation, Versende-Operation oder Nichtversende-Operation sein. Insbesondere kann auf diese Art und Weise auch das durchführen einer durch die Signatur vorgegebenen Nutzungseinschränkung umgesetzt werden. Hierbei wird bei Verwendung des digitalen Dokuments geprüft, ob eine digitale Signatur vorhanden ist, die die aktuelle Verwendungsoperation (Löschen, Versenden usw.) einschränkt oder verbietet. In diesem Fall kann dann die Verwendungsoperation verhindert werden und es kann stattdessen eine Warnung oder Fehlermeldung ausgegeben werden oder es kann eine automatische Meldung erfolgen, beispielsweise an einen Eigentümer des digitalen Dokuments.

Das Auslesen der digitalen Signatur kann beispielsweise durch ein Plug-In im Mailprogramm realisiert werden, welches Dokumente vor dem Versenden auf das Vorhandensein einer digitalen Signatur überprüft und dann das Versenden verhindert, wenn eine gefundene Signatur das Versenden verbietet. Somit kann durch die Einbettung der digitalen Signatur verhindert werden, dass sensible Daten in die falschen Hände geraten.

Die Anmeldung betrifft weiterhin ein System zur zeichenanzahlneutralen Einbettung einer digitalen Signatur in ein digitales Dokument, das System umfasst zumindest eine Eingabeeinheit zur Eingabe des digitalen Dokuments und/oder der digitalen Signatur und eine Speichereinheit zum Speichern des digitalen Dokuments und eines dem digitalen Dokument zugehörigen Dokumentzeichensatzes.

Die Eingabeeinheit kann hierbei eine Schnittstelle für eine Nutzereingabe, beispielsweise über eine Tastatur beinhalten oder die Eingabeeinheit kann auch eine entfernte Eingabe, beispielsweise durch eine Schnittstelle zum Internet beinhalten.

Der Dokumentzeichensatz umfasst hierbei eine Mehrzahl digitaler Symbole, wobei der Dokumentzeichensatz einen Ausgangszeichensatz und einen Codezeichensatz umfasst und Ausgangssymbole des Ausgangszeichensatzes und Codesymbole des Codezeichensatzes alle denselben Speicherbedarf haben, wobei die Ausgangssymbole und die Codesymbole digital unterschiedlich und in einer Nutzeransicht gleichwirkend sind.

Weiterhin umfasst das System einen Prozessor, der konfiguriert ist zum Durchführen der Schritte zum Einbetten der Signatur in das digitale Dokument. Insbesondere ist der Prozessor konfiguriert zum Kodieren der digitalen Signatur in eine kodierte digitale Signatur bestehend aus einer Abfolge von Codesymbolen und der Prozessor ist weiterhin konfiguriert zum Erstellen eines signierten digitalen Dokuments, in dem anstelle zumindest einer Teilmenge von in dem digitalen Dokument verwendeten Ausgangssymbolen des Ausgangss Zeichensatzes zeichenweise die Abfolge der Codesymbole der kodierte digitalen Signatur verwendet wird.

Weiterhin umfasst die vorliegende Anmeldung ein Computerprogrammprodukt umfassend Instruktionen, die, wenn sie durch einen Computer ausgeführt werden, den Computer veranlassen das beschriebene Verfahren.

Vorteilhafte Ausgestaltungen die mit Bezug auf das Verfahren zur Einbettung der digitalen Signatur, das Verfahren zur Verwendung des digital signierten Dokuments, des beschriebenen Systems oder des Computerprogrammprodukt beschrieben sind können jeweils auch im Kontext der anderen Gegenstände dieser Anmeldung zum Einsatz kommen.

Die Gegenstände dieser Anmeldung werden nachfolgend mit Bezug auf die Figuren weiter im Detail beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Ablauf des beschriebenen Verfahrens zur zeichenanzahlneutralen Einbettung einer digitalen Signatur am Beispiel von Unicode-Text;

Fig. 2 ein detailliertes Beispiel für die Kodierung einer digitalen Signatur mittels Leerzeichen in Unicode;

Fig. 3 ein Beispiel für die Einbettung der Signatur aus Fig. 2 in einen Text;

Fig. 4 einen schematischen Ablauf des Verfahrens zur Verwendung eines digital signierten Dokuments; und

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Systems zur Einbettung einer digitalen Signatur in ein digitales Dokument.

Wie beschrieben besteht die Aufgabe der vorliegenden Anmeldung darin, eine Signatur in ein digitales Dokument so einzubetten, dass der Zeichenbedarf nicht erhöht wird und die Signatur für den Nutzer nicht auf den ersten Blick sichtbar ist.

Fig. 1 zeigt den schematischen Ablauf einer computerimplementierten Lösung dieser Aufgabenstellung für Unicode-Text.

In Fig. 1 wird als Eingabe ein reiner Unicode-codierter Text (nachfolgend „Cover Text 111“ genannt), der beispielsweise mittels UTF-8 oder UTF-16 kodiert ist, und eine Signatur, die auch als Wasserzeichen bezeichnet wird (nachfolgend „Wasserzeichen 112“ genannt) erhalten. Das Wasserzeichen 112 soll ohne Erhöhung des Speicherbedarfs in den Cover Text 111 eingebettet werden.

Im konkreten Beispiel ist das Wasserzeichen 112 ein Text, der mithilfe des nachfolgend beschriebenen Verfahrens in eine kodierte Signatur (auch als kodierte Wasserzeichen bezeichnet) aus Unicodezeichen umgewandelt wird, die alle in der Nutzerdarstellung als Leerzeichen dargestellt werden (nachfolgend „Leerzeichen-Alphabet“ genannt). Hierbei können beispielsweise die folgenden Zeichen zum Einsatz kommen, die in der Nutzerdarstellung gleichwirkend zu einem Standard-Leerzeichen sind.

- Three-per-em space (U+2004)
- Punctuation space (U+2008)
- Thin space (U+2009)
- Medium Mathematical Space (U+205F)
- Narrow No-break Space (U+202F)

Somit sind alle diese Zeichen ebenfalls Leerzeichen aus dem Unicode-Standard. Sie sehen für das menschliche Auge aus wie das klassische Leerzeichen (U+0020), sind jedoch anders codiert.

5 In dem nachfolgenden Beispiel werden aus den möglichen Leerzeichen die Zeichen U+2004, U+2008 und U+2009 beispielhaft als Leerzeichenalphabet verwendet, das Zeichen U+205F wird als Trennzeichen verwendet. Es ist alternativ natürlich auch eine andere Aufteilung möglich, so lange das Leerzeichenalphabet mindestens zwei Zeichen umfasst. Ein Trennzeichen ist nicht zwingend notwendig, da es möglich ist, dass Trennzeichen ebenfalls binär zu kodieren, dadurch erhöht sich allerdings die Länge der kodierten Signatur.

15 Im ersten Schritt 122 des Verfahrens wird jedes Zeichen des Wasserzeichen Textes in jeweils ein Byte (acht Bit) umgewandelt. Im nachfolgenden Schritt 123 wird dann jedes Byte in das Leerzeichen-Alphabet umgewandelt, wodurch die kodierte Signatur erzeugt wird. Bei dem beispielhaft verwendeten Leerzeichenalphabet ist es somit möglich ein Unicode Zeichen, das durch ein Byte repräsentiert wird, mithilfe von sechs Zeichen aus dem Leerzeichen-Alphabet darzustellen, da das Leerzeichen-Alphabet aus drei Zeichen besteht.

20 Bei dem Cover Text werden im ersten Schritt 121 alle Standard-Leerzeichen (U+0020) identifiziert. Im Anschluss 124 wird jedes Standard-Leerzeichen des Cover Textes durch ein Leerzeichen aus dem Leerzeichen-Alphabet ersetzt (entsprechend der vorherigen Umwandlung zur kodierten Signatur).

25 Sobald das komplette Wasserzeichen in den Text eingebunden ist, wird das nächste Standard-Leerzeichen des Cover Textes durch das ausgewählte Trennzeichen ersetzt und erst danach beginnt das Wasserzeichen wieder von vorn um bei der Decodierung die Länge des Wasserzeichens zu identifizieren. Bei 30 längeren Texten kann das Wasserzeichen mehrere Male vorkommen und ist jeweils durch das Trennzeichen getrennt.

Ein Beispiel für die Erzeugung der kodierten Signatur ist weiterhin in Fig. 2 veranschaulicht. Hier wird exemplarisch die Signatur „W?“ in das oben beispielhaft genannte Leerzeichen-Alphabet, bestehend aus den Zeichen U+2004, 35 U+2008 und U+2009, kodiert.

5 Zunächst wird jedem Zeichen, oder Symbol, der Signatur eine Zahl gemäß dem zugehörigen Unicode-Codepunkt zugeordnet. Diese Zahl wird dann in ein binäres Byte umgewandelt. Das „W“ wird hierbei als 87, also 01010111 repräsentiert, während das „?“ als 63, also 00111111 repräsentiert wird. Somit ist das Wasserzeichen „W?“ umgewandelt in Bits 0101011100111111.

10 Anschließend wird jedes Byte-repräsentierte Zeichen in das obige Leerzeichen-Alphabet umgewandelt. Da das Leerzeichen Alphabet drei Zeichen besitzt, kann die Byte Repräsentation modulo drei genommen werden, wodurch eine 0, 1 oder 2 als Ergebnis resultiert. Eine 0 stellt hierbei ein Three-per-em space (U+2004), eine 1 ein Punctuation space (U+2008) und eine 2 ein Thin space (U+2009) dar.

15 Konkret sieht die Umwandlung der beiden Zeichen in das Leerzeichen-Alphabet wie folgt aus:

W:

20  $87 \% 3 = 0 \Rightarrow \text{U+2004}$   
 $29 \% 3 = 2 \Rightarrow \text{U+2009}$   
 $9 \% 3 = 0 \Rightarrow \text{U+2004}$   
 $3 \% 3 = 0 \Rightarrow \text{U+2004}$   
 $1 \% 3 = 1 \Rightarrow \text{U+2008}$   
 $0 \% 3 = 0 \Rightarrow \text{U+2004}$

25

?:

$63 \% 3 = 0 \Rightarrow \text{U+2004}$   
 $21 \% 3 = 0 \Rightarrow \text{U+2004}$   
 $7 \% 3 = 1 \Rightarrow \text{U+2008}$   
30  $2 \% 3 = 2 \Rightarrow \text{U+2009}$   
 $0 \% 3 = 0 \Rightarrow \text{U+2004}$   
 $0 \% 3 = 0 \Rightarrow \text{U+2004}$

35 Um diesen Prozess weiter zu verdeutlichen, folgt ein Beispiel, welches auch in Fig. 3 dargestellt ist. Hierbei wird der Text „Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore

et dolore magna aliquyam erat, ...“ mit der digitalen Signatur „W?“ versehen.

Dazu wird das Wasserzeichen zunächst wie oben beschrieben kodiert. Anschließend erfolgt das Einfügen 131 des kodierten Wasserzeichens in den Cover Text 111. Hierbei wird jedes identifizierte Leerzeichen ersetzt: Zuerst  
5 nacheinander mit den sechs Leerzeichen aus dem Leerzeichen-Alphabet, welche das „W“ repräsentieren, anschließend mit den sechs Leerzeichen aus dem Leerzeichen-Alphabet welche das „?“ repräsentieren, gefolgt von dem Trennzeichen. Danach beginnt der Einfügeprozess von vorne. Da der Cover Text in  
10 diesem Beispiel 22 Leerzeichen enthält, kann das kodierte Wasserzeichen mehr als einmal aber nicht ganz zweimal eingefügt werden.

Der Einfügeprozess und sein Ergebnis werden auch in Fig. 3 dargestellt.

15 Der Prozess, um einen Cover Text inkl. Signatur auszulesen, erfolgt analog rückwärts durch eine Dekodierung der in den Leerzeichen kodierten Signatur.

Die eingebettete Signatur bleibt auch beim Kopieren (Copy-Paste) des Textes erhalten, wodurch das Risiko eines versehentlichen Verlusts der Signatur re-  
20 duziert wird.

Außerdem ändert sich die Anzahl der Zeichen des gesamten Cover Textes nicht, da jedes Symbol der kodierten Signatur mit einem vorherigen Standard-Leerzeichen ersetzt wird.

25 Je nach verwendeter Codierung im Speicher ändert sich zusätzlich die Dateigröße nicht oder nur unwesentlich, da jedes Symbol der kodierten Signatur denselben oder einen sehr ähnlichen Speicherbedarf wie das zuvor verwendete Standard-Leerzeichen hat.

30 Beispielsweise haben alle Zeichen im UTF-16 Standard die gleichen Speicherbedarf, so dass eine speicherneutrale Einbettung möglich ist. Bei Verwendung des UTF-8 Standards können minimale Unterschiede in der Speichergröße einzelner Zeichen auftreten, diese sind aber in jedem Fall kleiner als wenn eine  
35 Signatur durch die Anzahl der Leerzeichen kodiert wird.

Fig. 4 zeigt weiterhin einen Ablaufplan für ein computerimplementiertes Verfahren zur Verwendung eines digital signierten Dokuments. Hierbei wird bei Ausführung einer Dokumentenoperation in Schritt 401 zunächst in Schritt 402 geprüft, ob das Dokument eine digitale Signatur beinhaltet.

5

Falls dies nicht der Fall ist, so wird in Schritt 404 die ursprünglich ausgewählte Dokumentenoperation ohne Einschränkungen durchgeführt.

10

Falls jedoch eine digitale Signatur in dem Dokument erkannt wird, so wird in Schritt 403 geprüft, ob sich durch die digitale Signatur eine Einschränkung der ausgewählten Dokumentenoperation ergibt.

15

Falls keine Einschränkung vorhanden ist, so wird in Schritt 404 die ursprünglich in Schritt 401 ausgewählte Dokumentenoperation ohne Einschränkungen ausgeführt.

20

Falls jedoch durch die Signatur eine Einschränkung der Dokumentenoperation gegeben ist, so wird stattdessen eine alternative Dokumentenoperation in Schritt 405 ausgeführt.

25

Hierbei kann die Dokumentenoperation aus Schritt 401 beispielsweise eine Versende-Operation sein, d.h. das Dokument soll per Email versandt oder auf anderem Wege digital weitergegeben werden. In diesem Fall wird nun geprüft ob eine Signatur in dem Dokument eingebettet ist, die die Weitergabe des Dokuments einschränkt. Wenn die Signatur beispielsweise beinhaltet, dass das Dokument nur intern aber nicht extern weitergegeben werden darf, so kann bei dem Versuch eines externen Versands des Dokuments beispielsweise eine Fehlermeldung ausgegeben werden, oder der Versuch des Versands kann gemeldet werden.

30

Auf ähnliche Weise können auch andere Dokumentenoperationen wie Löschen, Speichern, Überschreiben, Ändern usw. durch digitale Signaturen eingeschränkt werden und die Integrität des Dokuments kann sichergestellt werden.

35

Das Verfahren was exemplarisch anhand von Fig. 1 – 3 für Textdokumente beschrieben wurde, kann analog auch für andere Dokumententypen verwendet werden, insbesondere für Dokumententypen die mehrere gleichwirkende Symbole beinhalten. Dies ist beispielsweise bei Bildern der Fall, bei denen kleine Veränderungen der Pixelwerte als für den Benutzer gleichwirkende Farben dargestellt werden.

Auch bei Audiodateien ist es möglich Klänge durch gleichwirkende aber anders kodierte Klänge zu ersetzen. Auch bieten sich hierfür, ähnlich wie bei Textdokumenten, Pausen im hörbaren Audio an um Kodierungen einzufügen die außerhalb des hörbaren Bereichs liegen und somit für den Nutzer gleichwirkend sind.

Bei allen Dokumententypen ist es, wie bei allen Kodierungsverfahren, notwendig, dass „Sender“ und „Empfänger“ beide die verwendete Kodierung kennen und wissen welche Ausgangssymbole durch welchen Codezeichensatz ersetzt wurden.

Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Systems 500 zur Einbettung einer Signatur in ein digitales Dokument. Das System beinhaltet ein Eingabemedium 540, über welches das digitale Dokument und/oder die einzubettende Signatur in das System 500 eingegeben werden können. Das Eingabemedium 540 kann hierbei als Eingabeschnittstelle ausgebildet sein, die Eingaben aus der Peripherie des Systems oder aus einem Speicher empfängt. Die Eingabe muss hierbei nicht in engem zeitlichem Zusammenhang mit der Einbettung der Signatur erfolgen sondern kann auch bereits vorab erfolgt sein. Eine externe Eingabe kann beispielsweise durch einen Nutzer über Eingabegeräte 152 wie Tastatur oder Maus erfolgen. Alternativ kann eine Eingabe durch Datenübertragung aus dem Internet 154 oder von einem anderen entfernten Speicherort 156 erfolgen.

Das System 500 umfasst weiterhin ein Speichermedium 530 das lokal oder entfernt angeordnet sein kann. Das Speichermedium 530 umfasst einen Datenspeicher 532, in dem Daten, wie beispielsweise das zu signierende digitale Dokument oder die digitale Signatur gespeichert sein können. Weiterhin um-

fasst das Speichermedium 530 einen Instruktionsspeicher 534, der Instruktionen zur Ausführung eines Programms enthält zur Einbettung der digitalen Signatur in das digitale Dokument.

5 Das System umfasst weiterhin einen Prozessor, der konfiguriert ist die Instruktionen aus dem Instruktionsspeicher auszuführen.

10 Insbesondere ist der Prozessor somit konfiguriert zum Kodieren der digitalen Signatur in eine kodierte digitale Signatur bestehend aus einer Abfolge von Codesymbolen des Codezeichensatzes und zum Erstellen eines signierten digitalen Dokuments, in dem zumindest manche der Ausgangssymbolen zeichenweise durch die Codesymbole ersetzt sind.

15 Hierbei ist es möglich, dass in einem bereits gespeicherten Dokument die Ausgangssymbole entfernt und durch die Codesymbole ersetzt werden. Alternativ kann auch bereits bei der Erstellung eines Dokuments die digitale Signatur Zeichen für Zeichen anstatt der Ausgangssymbole eingefügt werden. Beispielsweise kann bei der Eingabe eines Textes über die Tastatur anstelle von jedem durch den Nutzenden getippten Leerzeichen automatisch ein Codesymbol eingefügt werden, dass zu einer voreingestellten Signatur gehört.

20

Die beschriebenen Verfahren können auch in einem Computerprogrammprodukt, beispielsweise einer App umgesetzt sein, so dass das Computerprogrammprodukt bei Ausführung die beschriebenen Verfahrensschritte durchführt.

25

Sämtliche mit Verweis auf das Verfahren beschriebenen Merkmale können auch bei dem beschriebenen System zum Einsatz kommen oder umgekehrt.

## Patentansprüche

5

1. Computerimplementiertes Verfahren zur zeichenneutrale Einbettung einer digitalen Signatur (112) in ein digitales Dokument (111), unter Verwendung eines dem digitalen Dokument zugehörigen Dokumentzeichensatzes umfassend eine Mehrzahl digitaler Symbole, das Verfahren umfassend die folgenden Schritte:

10

- Kodieren (122, 123) der digitalen Signatur (112) in eine kodierte digitale Signatur bestehend aus einer Abfolge von Codesymbolen eines Codezeichensatzes der vom Dokumentzeichensatz umfasst ist;
- Erstellen (124) eines signierten digitalen Dokuments, in dem anstelle zumindest einer Teilmenge von in dem digitalen Dokument (111) verwendeten Ausgangssymbolen eines Ausgangssatzes, der vom Dokumentzeichensatz umfasst ist, zeichenweise die Abfolge der Codesymbole der kodierten digitalen Signatur verwendet wird,

15

20

wobei die Ausgangssymbole und die Codesymbole digital unterschiedlich und in einer Nutzeransicht gleichwirkend sind, wobei der Dokumentzeichensatz ein Unicode-basierter Zeichensatz ist und die Ausgangssymbole und Codesymbole unterschiedliche Codepunkte des Unicode-basierten Zeichensatzes sind die in der Nutzeransicht als Leerzeichen dargestellt werden.

25

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die Ausgangssymbole und die Codesymbole alle denselben Speicherbedarf haben.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, weiterhin umfassend das Bestimmen des Ausgangssatzes und/oder des Codezeichensatzes basierend auf dem Typ und/oder Inhalt des digitalen Dokuments.

30

4. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Ausgangszeichensatz mindestens ein Ausgangssymbol umfasst und der Codezeichensatz mindestens zwei Codesymbole umfasst.
5. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Ausgangszeichensatz zumindest das Standard-Leerzeichen, U+0020, umfasst und der Codezeichensatz mindestens zwei Nicht-Standard-Leerzeichen, wie beispielsweise U+2004, U+2008, U+2009, U+205F oder U+202F umfasst.
6. Computerimplementiertes Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die digitale Signatur eine Verwendungseigenschaft des Dokuments angibt.
7. Verfahren zur Verwendung eines mit einer digitalen Signatur gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 signierten Dokuments:
- Auslesen (401, 402) der kodierten digitalen Signatur;
  - Dekodieren der kodierten digitalen Signatur;
  - Durchführen (404, 405) einer Operation des digitalen signierten Dokuments entsprechend der dekodierten digitalen Signatur.
8. Verfahren zur Verwendung des digital signierten Dokuments gemäß Anspruch 7, wobei die Operation gemäß der dekodierten digitalen Operation eine der folgenden Operationen ist: Löschen, Speichern, Überschreiben, Versenden oder Nicht-Versenden.
9. System (500) zur zeichenneutralen Einbettung einer digitalen Signatur in ein digitales Dokument, das System umfassend:
- Ein Eingabemedium (540) zur Eingabe des digitalen Dokuments und/oder der digitalen Signatur;
- ein Speichermedium (530) zum Speichern des digitalen Dokuments und eines dem digitalen Dokument zugehörigen Dokumentzeichensatz-

zes umfassend eine Mehrzahl digitaler Symbole, wobei der Dokumentzeichensatz einen Ausgangszeichensatz und einen Codezeichensatz umfasst, wobei die Ausgangssymbole und die Codesymbole digital unterschiedlich und in einer Nutzeransicht gleichwirkend sind,

5 einen Prozessor, konfiguriert zum Durchführen der folgenden Schritte:

- Kodieren (520) der digitalen Signatur in eine kodierte digitale Signatur bestehend aus einer Abfolge von Codesymbolen des Codezeichensatzes;
  - Erstellen eines signierten digitalen Dokuments, in dem anstelle zu-
- 10 mindest einer Teilmenge von in dem digitalen Dokument verwendeten Ausgangssymbolen des Ausgangszeichensatzes zeichenweise die Abfolge der Codesymbole der kodierten digitalen Signatur verwendet wird

15 wobei der Dokumentzeichensatz ein Unicode-basierter Zeichensatz ist und die Ausgangssymbole und Codesymbole unterschiedliche Codepunkte des Unicode-basierten Zeichensatzes sind die in der Nutzeransicht als Leerzeichen dargestellt werden.

10. Computerprogrammprodukt umfassend Instruktionen, die, wenn sie durch einen Computer ausgeführt werden, den Computer veranlassen

20 das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 auszuführen.

FIG. 1

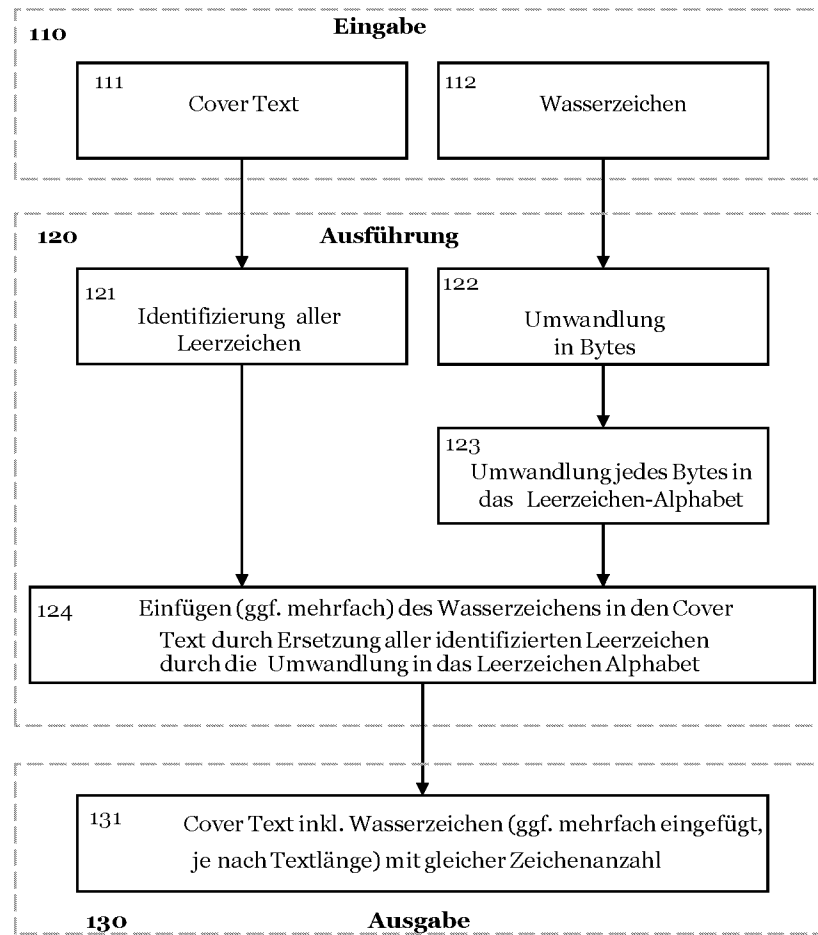


FIG. 2

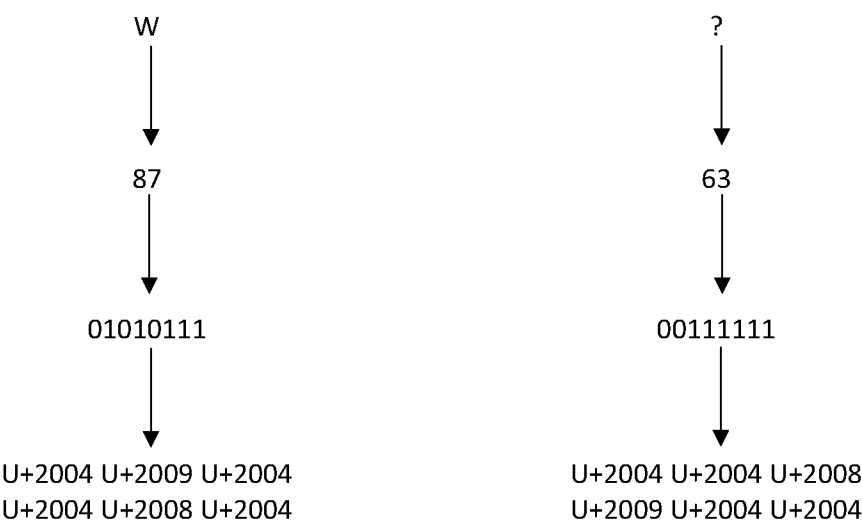


FIG. 3

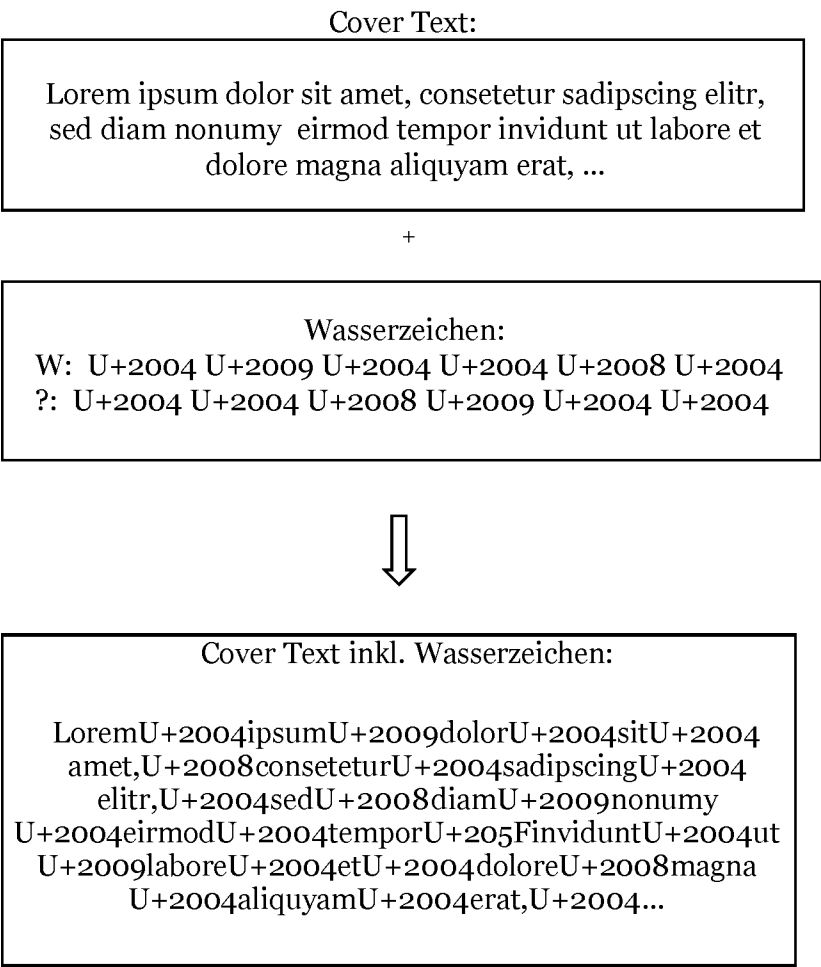


FIG. 4

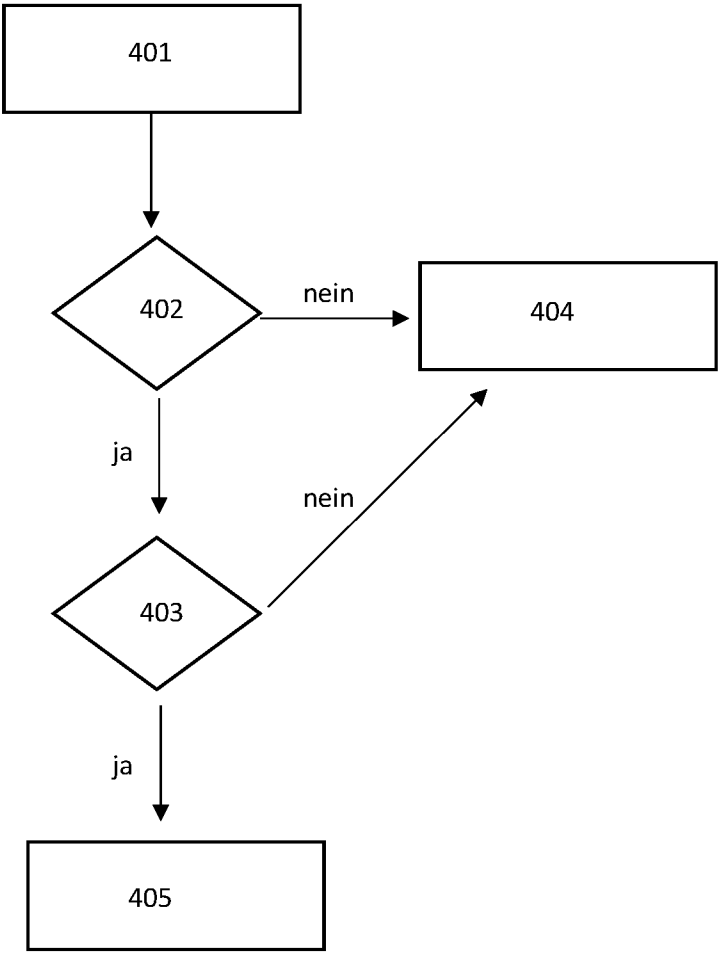
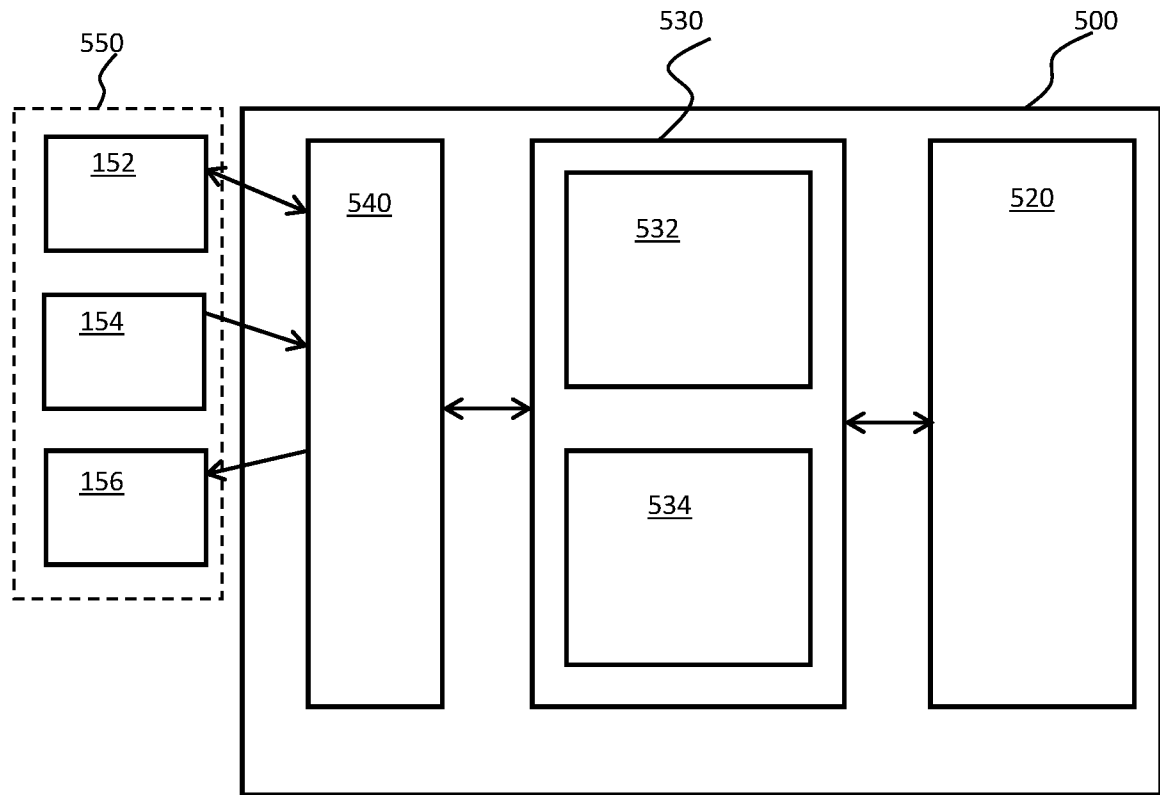


FIG. 5



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/075670

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br><b>G06F 21/16</b> (2013.01)i; <b>G06F 21/64</b> (2013.01)i<br><br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                               |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>G06F<br><br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br><br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>EPO-Internal, WPI Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                               |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                               |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Relevant to claim No.                                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 2019180007 A1 (GEORGIEV NIKOLAY [US] ET AL) 13 June 2019 (2019-06-13)<br>abstract<br>paragraph [0014] - paragraph [0095]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1-10                                                                          |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | RIZZO STEFANO GIOVANNI ET AL. "Fine-grain watermarking for intellectual property protection"<br><i>EURASIP JOURNAL ON INFORMATION SECURITY</i> ,<br>Vol. 2019, No. 1, 12 July 2019 (2019-07-12),<br>Retrieved from the Internet:<br><a href="http://link.springer.com/article/10.1186/s13635-019-0094-2/fulltext.html">http://link.springer.com/article/10.1186/s13635-019-0094-2/fulltext.html</a><br>DOI: 10.1186/s13635-019-0094-2<br>ISSN: 2510-523X, XP093183163 | 1, 2, 4-10                                                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | abstract<br>sections 1.3 and 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                                                                             |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 2020074050 A1 (BALASA ADELINA [GB] ET AL) 05 March 2020 (2020-03-05)<br>abstract<br>paragraph [0020] - paragraph [0110]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1-10                                                                          |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                               |
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                               |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>14 November 2024</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Date of mailing of the international search report<br><b>02 December 2024</b> |
| Name and mailing address of the ISA/EP<br><b>European Patent Office</b><br><b>p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk</b><br><b>Netherlands (Kingdom of the)</b><br>Telephone No. (+31-70)340-2040<br>Facsimile No. (+31-70)340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Authorized officer<br><b>Jakob, Gregor</b><br><br>Telephone No.               |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.  
**PCT/EP2024/075670**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |            |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|------------|----|--------------------------------------|
| US                                        | 2019180007 | A1 | 13 June 2019                         | AU                      | 2013204619 | A1 | 19 June 2014                         |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2014157441 | A1 | 05 June 2014                         |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2015261943 | A1 | 17 September 2015                    |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2019180007 | A1 | 13 June 2019                         |
| US                                        | 2020074050 | A1 | 05 March 2020                        | US                      | 2018203983 | A1 | 19 July 2018                         |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2020074050 | A1 | 05 March 2020                        |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. G06F21/16 G06F21/64  
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
G06F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                    | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X          | US 2019/180007 A1 (GEORGIEV NIKOLAY [US]<br>ET AL) 13. Juni 2019 (2019-06-13)<br>Zusammenfassung<br>Absatz [0014] - Absatz [0095]<br>-----<br>- / - - | 1 - 10             |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

|                                                                                                                                                                                              |                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche<br><br>14. November 2024                                                                                                                 | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts<br><br>02/12/2024 |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Jakob, Gregor                    |

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Kategorie*                                            | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                                                                                                                                                                                                            | Betr. Anspruch Nr. |
| X                                                     | RIZZO STEFANO GIOVANNI ET AL: "Fine-grain watermarking for intellectual property protection", EURASIP JOURNAL ON INFORMATION SECURITY, [Online] Bd. 2019, Nr. 1, 12. Juli 2019 (2019-07-12), XP093183163, ISSN: 2510-523X, DOI: 10.1186/s13635-019-0094-2 Gefunden im Internet: URL:http://link.springer.com/article/10.1186/s13635-019-0094-2/fulltext.html> | 1,2,4-10           |
| A                                                     | Zusammenfassung<br>Abschnitte 1,3 und 4<br>-----                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3                  |
| X                                                     | US 2020/074050 A1 (BALASA ADELINA [GB] ET AL) 5. März 2020 (2020-03-05)<br>Zusammenfassung<br>Absatz [0020] - Absatz [0110]<br>-----                                                                                                                                                                                                                          | 1-10               |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/075670

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung |            | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |            | Datum der<br>Veröffentlichung |            |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|------------|-----------------------------------|------------|-------------------------------|------------|
| US 2019180007                                      | A1                            | 13-06-2019 | AU                                | 2013204619 | A1                            | 19-06-2014 |
|                                                    |                               |            | US                                | 2014157441 | A1                            | 05-06-2014 |
|                                                    |                               |            | US                                | 2015261943 | A1                            | 17-09-2015 |
|                                                    |                               |            | US                                | 2019180007 | A1                            | 13-06-2019 |
| -----                                              |                               |            |                                   |            |                               |            |
| US 2020074050                                      | A1                            | 05-03-2020 | US                                | 2018203983 | A1                            | 19-07-2018 |
|                                                    |                               |            | US                                | 2020074050 | A1                            | 05-03-2020 |
| -----                                              |                               |            |                                   |            |                               |            |