



(11) **EP 2 599 637 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**29.06.2016 Patentblatt 2016/26**

(51) Int Cl.:  
**B42D 15/00** <sup>(2006.01)</sup> **G07D 7/00** <sup>(2016.01)</sup>  
**B42D 25/29** <sup>(2014.01)</sup> **B42D 25/00** <sup>(2014.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **12007860.5**

(22) Anmeldetag: **21.11.2012**

(54) **Datenträger mit taktilem Sicherheitsmerkmal**

Data carrier with tactile security feature

Support de données avec caractéristique de sécurité tactile

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **30.11.2011 DE 102011119730**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.06.2013 Patentblatt 2013/23**

(73) Patentinhaber: **Giesecke & Devrient GmbH**  
**81677 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Donaubauer, Franz**  
**84419 Schwindegg (DE)**

- **Kasner, Alen**  
**81677 München (DE)**
- **Adamczyk, Roger**  
**84424 Isen (DE)**
- **Mengel, Christoph, Dr.**  
**83607 Holzkirchen (DE)**
- **Franz, Peter**  
**85567 Pienzenau/Bruck (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**CA-A1- 2 263 616 DE-A1-102005 011 612**  
**DE-A1-102006 036 670**

**EP 2 599 637 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Datenträger, insbesondere ein Wertdokument, wie eine Banknote, Ausweiskarte und dergleichen, mit einem Substrat, das wenigstens eine Papierschicht aufweist und das beidseitig jeweils vollflächig von einer polymeren Deckschicht abgedeckt ist.

**[0002]** Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren und ein Prägewerkzeug zur Herstellung eines derartigen Datenträgers.

**[0003]** Datenträger, wie Sicherheits-, Wert- und Ausweisdokumente, aber auch andere Wertgegenstände werden zur Absicherung mit Sicherheitsmerkmalen ausgestattet, die eine Überprüfung der Echtheit des Datenträgers gestatten und zugleich als Schutz vor unerlaubter Reproduktion dienen.

**[0004]** Es ist auch bekannt, Datenträger, insbesondere Wertdokumente, mit einem taktil erfassbaren Sicherheitsmerkmal auszustatten. Studien, wie sie etwa die Bank of Canada durchgeführt hat, haben nämlich gezeigt, dass der Taktilität bei der Bewertung der Echtheit von Banknoten eine große Bedeutung zukommt.

**[0005]** Ferner ist es bekannt, Wertdokumente, insbesondere Banknoten, mit einem Substratmaterial aus Papier oder Polymer auszustatten. Nachteilig an diesen Wertdokumenten ist aber unabhängig vom eingesetzten Substrat, dass insbesondere Wertdokumente mit hoher Zirkulation einem erheblichen Verschleiß und einer starken Verschmutzung ausgesetzt sind, so dass die Umlaufzeiten dieser Wertdokumente gering sind. Insbesondere ist es bekannt, dass Substrate aus Papier, verhältnismäßig schnell verschmutzen und durch Feuchtigkeit Aufnahme lappig werden, d.h. der typische Klang und die typische Griffigkeit dieser Substrate größtenteils verloren gehen. Andererseits zeigen Substrate aus einem Polymermaterial einen sehr geringen Weiterreißwiderstand, weshalb durch Einreißen beschädigte Substrate ausgetauscht werden müssen. Letztlich kann die Umlaufbeständigkeit von Wertdokumenten aus reinen Papier- oder Polymer substraten demnach mitunter relativ gering sein.

**[0006]** Des Weiteren ist es bekannt, dass Datenträger mit einem Substrat, das wenigstens eine Papierschicht aufweist und das beidseitig jeweils vollflächig von einer polymeren Deckschicht abgedeckt ist, unter bestimmten klimatischen Bedingungen eine höhere Umlaufbeständigkeit als Datenträger aus Papier oder Polymer aufweisen können.

**[0007]** DE 10 2005 011 612 A1 offenbart einen Datenträger mit einer optisch variablen Struktur, die eine Prägestruktur und eine zur Oberfläche des Datenträgers kontrastierende Beschichtung aufweist, wobei die Prägestruktur und die Beschichtung so kombiniert sind, dass wenigstens Teile der Beschichtung bei senkrechter Betrachtung vollständig sichtbar sind, bei Schrägbetrachtung aber verdeckt werden.

**[0008]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Datenträger der eingangs genannten Art hinsichtlich ihrer Nachahmungssicherheit und ihrer Umlaufbeständigkeit weiter zu verbessern und dabei gleichzeitig die für die Bewertung der Echtheit von Banknoten wichtigen Eigenschaften möglichst vollständig zu erhalten.

**[0009]** Diese Aufgabe wird durch den Datenträger sowie das Herstellungsverfahren und das Prägewerkzeug zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Datenträgers mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0010]** Gemäß der Erfindung umfasst ein gattungsgemäßer Datenträger, insbesondere ein Wertdokument, wie eine Banknote, Ausweiskarte und dergleichen, im Wesentlichen deckungsgleich angeordnete, taktil erfassbare Prägestrukturen in dem Substrat und der polymeren Deckschicht. Die Prägestrukturen in Substrat und polymerer Deckschicht sind durch Einwirken eines Prägewerkzeugs auf die polymere Deckschicht und das Substrat erzeugt und weisen eine Relieffhöhe von insgesamt 20  $\mu\text{m}$  bis 400  $\mu\text{m}$  auf.

**[0011]** Die Formulierung "im Wesentlichen deckungsgleich angeordnete" Prägestrukturen bedeutet, dass eine Prägestruktur im Substrat von einer darüber angeordneten, d.h. deckungsgleichen Prägestruktur in der polymeren Deckschicht abgedeckt ist. Deckungsgleich angeordnete Prägestrukturen in Substrat und polymerer Deckschicht ergeben sich durch das erfindungsgemäße gleichzeitige Einwirken eines Prägewerkzeugs auf die polymere Deckschicht und das darunter angeordnete Substrat. Das Einwirken des Prägewerkzeugs auf die polymere Deckschicht und das Substrat erfolgt nämlich zeitgleich, d.h. in einem Verfahrensschritt. Die erfindungsgemäßen Prägestrukturen sind also als taktil erfassbare Prägestrukturen in Substrat und darüber angeordneter polymerer Deckschicht vorhanden. Selbstverständlich kann ein Datenträger mit solchen erfindungsgemäßen Prägestrukturen aber auch noch Prägestrukturen aufweisen, die lediglich im Substrat oder in der polymeren Deckschicht vorhanden sind.

**[0012]** Die für die erfindungsgemäßen, taktil erfassbaren Prägestrukturen vorgesehene Relieffhöhe von insgesamt 20  $\mu\text{m}$  bis 400  $\mu\text{m}$  ist als Höhe der in polymerer Deckschicht und Substrat vorhandenen Prägestrukturen gegenüber der Oberfläche der unverprägten polymeren Deckschicht und des unverprägten Substrats zu verstehen, wie weiter unten mit Bezug auf die Figuren genauer erläutert wird.

**[0013]** Die erfindungsgemäßen Prägestrukturen mit einer Relieffhöhe von bis zu 400  $\mu\text{m}$  können durch den Benutzer des Datenträgers sehr gut haptisch wahrgenommen werden, so dass der Datenträger eindeutig auf seine Echtheit hin überprüft werden kann. Durch die Erfindung wird also die Nachahmungssicherheit eines gattungsgemäßen Datenträgers weiter erhöht. Des Weiteren haben die Erfinder festgestellt, dass die in den erfindungsgemäßen Datenträgern mit Substrat und beidseitiger polymerer Deckschicht eingebrachten Prägestrukturen eine höhere Umlaufbeständigkeit aufweisen als

Prägestrukturen, die in einem reinen Papier- bzw. Polymersubstrat eingebracht sind. Diese überraschende Erkenntnis wird weiter unten im Text noch genauer erläutert und ist wirtschaftlich von großem Vorteil, da Datenträger mit größerer Umlaufbeständigkeit weniger häufig ausgetauscht werden müssen und so Kosten für den Umlauf dieser Datenträger reduziert werden können. Ohne an eine Erklärung gebunden zu sein, wird die erhöhte Umlaufbeständigkeit der erfindungsgemäßen Prägestrukturen des Datenträgers gegenüber Prägestrukturen in Datenträgern aus Papier oder Polymer derzeit damit erklärt, dass die spezielle Kombination aus polymerer Deckschicht und papierhaltigem Substrat zu wenig bis keinen Verletzungen des Datenträgers beim Einwirken des erfindungsgemäßen Prägewerkzeugs führt. Die polymere Deckschicht auf der Oberfläche des papierhaltigen Substrats scheint das Substrat beim Einwirken des Prägewerkzeugs demnach vor Verletzungen, insbesondere Substrateinrisen zu schützen.

**[0014]** Vorteilhafterweise kann die Einbringung der erfindungsgemäßen Prägestrukturen mittels eines erfindungsgemäßen Prägewerkzeugs mit zumindest auf dem technischen Gebiet von Wertdokumenten bekannten Herstellungsprozessen für solche Datenträger erfolgen, wodurch die Erfindung auch in dieser Hinsicht wirtschaftlich sehr interessant ist.

**[0015]** Bei dem erfindungsgemäßen Datenträger mit einem Substrat, das wenigstens eine Papierschicht aufweist, kann es sich im einfachsten Fall um ein Substrat handeln, das aus genau einer Papierschicht gebildet wird. Die Papierschicht kann für sich genommen allerdings einen gewissen Anteil an polymeren Fasern aufweisen, ohne dass die für die Bewertung der Echtheit von Banknoten typischen Eigenschaften, wie der typische Klang und die typische Griffigkeit eines solchen Papiersubstrats, verloren gehen.

**[0016]** In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt die Reliefhöhe der Prägestrukturen in Substrat und polymerer Deckschicht insgesamt 40  $\mu\text{m}$  bis 320  $\mu\text{m}$ , bevorzugt 60  $\mu\text{m}$  bis 300  $\mu\text{m}$  und ganz besonders bevorzugt 80  $\mu\text{m}$  bis 280  $\mu\text{m}$ . Dass die bevorzugten Bereiche der Reliefhöhe der Prägestrukturen enger als der erfindungsgemäß beanspruchte Bereich von 20  $\mu\text{m}$  bis 400  $\mu\text{m}$  sind, hängt damit zusammen, dass die bevorzugten Bereiche einerseits eine besonders gute haptische Wahrnehmung durch den Benutzer sicherstellen, andererseits die zu diesen Reliefhöhe korrespondierenden Gravurtiefen im Prägewerkzeug relativ gut erzeugt werden können. Das wiederum bedeutet, dass Prägewerkzeuge zur Erzeugung der bevorzugten Reliefhöhen in Substrat und polymerer Deckschicht für eine große Zahl herzustellender Datenträger eingesetzt werden können und darüber hinaus eine lange Lebensdauer aufweisen. Mit anderen Worten weisen die bevorzugten Reliefhöhen eine gute Fälschungssicherheit auf und können des Weiteren unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zuverlässig und kostengünstig hergestellt werden.

**[0017]** Die gesamte Reliefhöhe der Prägestrukturen in Substrat und polymerer Deckschicht beträgt mit Vorteil 30 % bis 95 %, bevorzugt 50 % bis 90 % und ganz besonders bevorzugt 65 % bis 85 % der Gravurtiefe der zur Erzeugung der Prägestrukturen in dem Prägewerkzeug vorhandenen Gravuren. Es versteht sich, dass das Verhältnis von Reliefhöhe der Prägestruktur in Substrat und polymerer Deckschicht zur Gravurtiefe in dem Prägewerkzeug von der Materialzusammensetzung und der Dicke des eingesetzten zu verprägenden Datenträgers sowie der technisch maximal zu realisierenden Tiefe der Gravuren in dem Prägewerkzeug abhängt.

**[0018]** Mit besonderem Vorteil handelt es sich bei den Prägestrukturen um im Tiefdruckverfahren, insbesondere Stichtiefdruckverfahren, erzeugte Prägestrukturen. Das Tiefdruckverfahren, insbesondere Stichtiefdruckverfahren, bei dem das Substrat beim Prägevorgang noch höheren Drücken als beim Tiefdruckverfahren ausgesetzt ist, gestattet es, die erfindungsgemäßen Prägestrukturen mit definierter Prägehöhe zuverlässig in den Datenträger einzubringen.

**[0019]** Des Weiteren bietet das Tiefdruckverfahren bzw. das Stichtiefdruckverfahren den Vorteil, dass zeitgleich mit den Prägestrukturen auch ein deckungsgleich zu den Prägestrukturen angeordneter Aufdruck auf den Datenträger aufgebracht werden kann. In einem solchen Fall werden diejenigen Gravuren, die später zur Erzeugung der Prägestrukturen mit Aufdruck vorgesehen sind, mit einer Druckfarbe gefüllt, die später den Aufdruck bildet. Beim Einwirken des Prägewerkzeugs auf die polymere Deckschicht und das Substrat wird zum einen die erfindungsgemäße Prägestruktur in polymerer Deckschicht und Substrat eingebracht und zum anderen die Prägestruktur mit einem deckungsgleichen Aufdruck versehen. Im Fall des Stichtiefdruckverfahrens wird dann von einem farbführenden Stichtiefdruck gesprochen. Diejenigen Gravuren der Tiefdruckplatte, die nicht mit einer Farbe gefüllt werden, führen beim Einwirken des Prägewerkzeugs auf den Datenträger lediglich zur Ausbildung der erfindungsgemäßen Prägestruktur. In einem solchen Fall wird von einer sogenannten "Blindprägung" gesprochen. Eine solche Blindprägung bildet demnach eine Prägestruktur in der Farbe des Substrats und der darüber angeordneten Deckschicht. Ist das Substrat und die polymere Deckschicht farblos, wird entsprechend ein farbloses Relief erhalten. Eine durch Blindprägung erzeugte Prägestruktur kann der Benutzer aufgrund sogenannter "Abschattungseffekte" in der Regel aber trotzdem von dem nicht geprägten Bereich des Datenträgers visuell unterscheiden. Im Tiefdruckverfahren können des Weiteren mit besonders großem Vorteil taktil erfassbare Prägestrukturen erzeugt werden, bei denen Bereiche mit Aufdruck und deckungsgleicher Prägestruktur sowie blindgeprägte Bereiche, die lediglich eine Prägestruktur aufweisen, unmittelbar nebeneinanderliegend erzeugt werden, was eine sehr fälschungssichere taktile Prägestruktur ergibt. Außerdem ist mit dem Tiefdruckverfahren, insbesondere Stichtiefdruckverfahren, eine ideale Passierung der taktilen Prägestrukturen zu anderen Elementen möglich, die auch im Tiefdruckverfahren, insbesondere Stichtiefdruckverfahren, erzeugt werden oder die in anderen Prozessschritten, z. B. im Untergrunddruck, erzeugt werden. Dadurch wird die Fälschungssicherheit des Datenträgers weiter erhöht.

**[0020]** Die polymere Deckschicht, welche jeweils vollflächig auf den beiden Oberflächen des Substrats angeordnet

ist, besteht bevorzugt aus PET, PP, PE, LDPE, LLDPE, PA, PC, BOPP, PVC oder natürlichen Biopolymeren. Solche polymeren Materialien weisen eine besonders lange Lebensdauer auf, sind allerdings nicht so gut verträglich wie z. B. Papier bzw. Materialien, die einen hohen Papieranteil aufweisen. Der erfindungsgemäße Datenträger vereinigt aber zum einen die lange Lebensdauer der polymeren Deckschichten und des durch diese Deckschichten geschützten Substrats sowie die gute Verträglichkeit des Substrats mit wenigstens einer Papierschicht.

**[0021]** Die polymere Deckschicht weist mit Vorteil eine Dicke von 0,8  $\mu\text{m}$  bis 20  $\mu\text{m}$ , bevorzugt von 2  $\mu\text{m}$  bis 12  $\mu\text{m}$  und ganz besonders bevorzugt von 2  $\mu\text{m}$  bis 8  $\mu\text{m}$  auf. Deckschichten mit solch geringen Dicken verbessern bereits erkennbar die Umlaufstabilität des Datenträgers, lassen zugleich aber auch noch Prägestrukturen mit sehr großer Prägehöhe aufgrund des erfindungsgemäß eingesetzten Substrats mit wenigstens einer Papierschicht zu. Des Weiteren bleiben die charakteristischen Eigenschaften des Substrats, die für die Bewertung der Echtheit von Banknoten besonders wichtig sind, im Wesentlichen vollständig erhalten. D.h., der typische Klang des papierhaltigen Substrats bzw. die Griffbarkeit solcher Substrate wird durch die dünnen Polymerdeckschichten nur geringfügig beeinträchtigt.

**[0022]** Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass neben dem erfindungsgemäßen Datenträger mit einem Substrat, das wenigstens eine Papierschicht aufweist und das beidseitig vollflächig von einer polymeren Deckschicht abgedeckt ist, die Erfindung grundsätzlich auch bei Datenträgern eingesetzt werden kann, die ein polymeres Substrat aufweisen, welches beidseitig jeweils vollflächig von einer Papierschicht abgedeckt ist. Ein solcher Aufbau mit innen liegender Polymer- und außen liegenden Papierschichten entspricht in Bezug auf Klang und typische Griffbarkeit im Wesentlichen einem Datenträger aus Papier, allerdings ist die Umlaufbeständigkeit des Datenträgers aufgrund der außen liegenden Papierschicht, wie bereits oben erwähnt, nicht so gut wie bei dem erfindungsgemäßen Datenträger mit außen liegender polymerer Deckschicht. Demzufolge können grundsätzlich also auch Datenträger mit innen liegender Polymer- und außen liegenden Papierschichten mit einem erfindungsgemäßen Prägewerkzeug mit den erfindungsgemäßen Prägestrukturen versehen werden.

**[0023]** Denkbar ist ferner ein Datenträger, der ein innen liegendes Polymersubstrat und außen liegende polymere Deckschichten aufweist. Bei einem solchen polymeren Datenträger können die polymere Substratschicht und die polymeren Deckschichten aus dem gleichen oder aber verschiedenen polymeren Materialien gebildet und mit geeigneten Verfahren miteinander verbunden sein. Mit Vorteil kann z. B. ein bzw. mehrere polymere Materialien gewählt werden, die sich mittels des erfindungsgemäßen Prägewerkzeugs gut mit den erfindungsgemäßen Prägestrukturen ausstatten lassen.

**[0024]** Schließlich ist auch ein Datenträger denkbar, der nur eine Polymerschicht aufweist und der mit einem erfindungsgemäßen Prägewerkzeug mit den erfindungsgemäßen Prägestrukturen versehen wird.

**[0025]** Insbesondere bei den oben beschriebenen, vollständig aus polymerem Material gebildeten Datenträgern, lassen sich die erfindungsgemäßen Prägestrukturen in einem transparenten oder transluzenten Bereich des Datenträgers anordnen, so dass die taktil erfassbaren Prägestrukturen in einem Durchsichtsbereich des Datenträgers angeordnet sind und so die Fälschungssicherheit des Datenträgers weiter erhöht wird.

**[0026]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die polymere Deckschicht eine transparente, transluzente oder opake Beschichtung, insbesondere eine Farbannahmeschicht, aufweist. Bei solchen Ausführungsformen wird demnach die auf dem Substrat angeordnete polymere Deckschicht mit einer Beschichtung, insbesondere einer Farbannahmeschicht, versehen, um die Aufbringung weiterer Schichten bzw. Sicherheitselemente, wie Aufdrucke, Folien, Hologramme etc., zu erleichtern. Des Weiteren kann durch eine solche Farbannahmeschicht auch die Farbe des Substrats nach Wunsch angepasst werden, da die Farbannahmeschicht aus Sicht des Betrachters vor der polymeren Deckschicht und dem Substrat liegt. Üblicherweise wird die polymere Deckschicht vor der Erzeugung der erfindungsgemäßen Prägestrukturen mit einer solchen transparenten, transluzenten oder opaken Beschichtung ausgestattet. Eine transparente Beschichtung weist idealerweise einen Transmissionsgrad von 100 % auf, wobei dieser Wert in der Praxis in der Regel nicht exakt erreicht wird. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung weist eine transparente Beschichtung demnach einen Transmissionsgrad von 90 % bis 100 % auf. Im Sinne der vorliegenden Anmeldung ist ein Transmissionsgrad die Durchlässigkeit für Licht, insbesondere für Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich zwischen 400 nm und 800 nm, d.h. für Licht, wie es üblicherweise vom Betrachter wahrgenommen wird. Mit anderen Worten ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung der Transmissionsgrad der Quotient, der durch das Material hindurchgelassenen Strahlungsleistung und der auf die Schicht eingestrahlten Strahlungsleistung. Je nach Anwendung kann sich der Transmissionsgrad jedoch auch nur auf eine einzige Wellenlänge oder auf andere Wellenlängenbereiche beziehen, beispielsweise auf den sich an den sichtbaren Spektralbereich anschließenden nahen UV- oder IR-Wellenlängenbereich.

**[0027]** Eine transluzente oder semitransparente Schicht weist im Rahmen der vorliegenden Anmeldung einen Transmissionsgrad von 10 % bis 90 % und besonders bevorzugt von 20 % bis 80 % auf.

**[0028]** Des Weiteren weist eine opake Beschichtung einen Transmissionsgrad von 0 % auf, wobei dieser Wert in der Praxis in der Regel nicht exakt erreicht wird.

**[0029]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist ferner vorgesehen, dass die Prägestrukturen zumindest teilweise so angeordnet sind, dass sie auf dem Datenträger angeordnete Elemente, insbesondere Sicherheitselemente, wie z.B. Aufdrucke, Folien, Hologramme, in gewissem Umfang vor Verschleiß, insbesondere Abrieb, schützen. Die

Erfinder haben nämlich herausgefunden, dass Prägestrukturen mit einer ausreichend hohen Relieffhöhe andere Elemente, die insbesondere eine niedrigere Relieffhöhe aufweisen, vor Verschleiß, insbesondere Abrieb, schützen können. Demzufolge kann die Umlaufbeständigkeit eines Datenträgers mit solchen dem Schutz vor Abrieb dienenden Prägestrukturen weiter erhöht werden.

5 **[0030]** Im Übrigen können solche Prägestrukturen mit Vorteil verhindern, dass z. B. ein frisch auf die polymere Deckschicht eines erfindungsgemäßen Datenträgers aufgebracht Aufdruck auf den bei der Herstellung direkt über diesem Aufdruck liegenden Datenträger übertragen wird. Mit anderen Worten können solche ausreichend hohen Prägestrukturen quasi als Abstandshalter zwischen benachbarten Banknoten dienen, und die Übertragung der noch nicht abgetrockneten Farbe von einem zum anderen Datenträger während der Herstellung unterbinden. Der dadurch verminderte Ausschuss führt zu geringeren Produktionskosten als dies bei Datenträgern ohne solche Abstandshalter der Fall ist.

10 **[0031]** Des Weiteren können die oben beschriebenen Prägestrukturen auch die Planlage eines aus einer Vielzahl an gleichartigen Datenträgern, insbesondere Banknoten, gebildeten Stapels verbessern und im Übrigen das Verrutschen der Datenträger im Stapel verhindern (Rutschschutz). Es versteht sich, dass die Verbesserung der Planlage bzw. der Rutschschutz auch bei übereinander gestapelten Bogen mit jeweils einer Vielzahl noch zu vereinzelter Datenträger gegeben ist.

15 **[0032]** Die Erfindung umfasst auch ein Verfahren zum Herstellen eines Datenträgers der oben genannten Art. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird

20 a) ein Substrat, das wenigstens eine Papierschicht aufweist und das beidseitig vollflächig von einer polymeren Deckschicht abgedeckt ist, bereitgestellt, und werden

b) durch Einwirken eines Prägwerkzeugs auf die polymere Deckschicht und das Substrat im Wesentlichen deckungsgleich angeordnete, taktil erfassbare Prägestrukturen im Substrat und der polymeren Deckschicht erzeugt, die eine Relieffhöhe von insgesamt 20 µm bis 400 µm aufweisen.

25 **[0033]** Die Prägestrukturen in Substrat und polymerer Deckschicht werden vorteilhafterweise mit einer Relieffhöhe von insgesamt 40 µm bis 320 µm, bevorzugt von 60 µm bis 300 µm und ganz besonders bevorzugt von 80 µm bis 280 µm erzeugt.

30 **[0034]** Mit besonderem Vorteil werden ferner die Prägestrukturen in dem erfindungsgemäßen Verfahren derart erzeugt, dass die gesamte Relieffhöhe in Substrat und polymerer Deckschicht 30 % bis 95 %, bevorzugt 50% bis 90 % und ganz besonders bevorzugt 65 % bis 85 % der Gravurtiefe der zur Erzeugung der Prägestrukturen in dem Prägwerkzeug vorhandenen Gravuren entspricht.

**[0035]** Die Prägestrukturen in dem erfindungsgemäßen Datenträger werden in einer bevorzugten Verfahrensvariante durch ein Tiefdruckverfahren, insbesondere Stichtiefdruckverfahren, erzeugt.

35 **[0036]** In einer anderen Verfahrensvariante ist ferner bevorzugt, dass gleichzeitig mit den Prägestrukturen ein zu den Prägestrukturen deckungsgleich angeordneter Aufdruck erzeugt wird. Wie bereits erwähnt, wird der deckungsgleich zu den Prägestrukturen angeordnete Aufdruck mittels einer Tiefdruckplatte erzeugt, wobei die zu den Prägestrukturen korrespondierenden Gravuren mit Farbe zur Bildung des Aufdrucks gefüllt werden und anschließend die Tiefdruckplatte mit gefüllten Gravuren mit hohem Druck auf den Datenträger gepresst wird.

40 **[0037]** Schließlich ist es in einer weiteren Verfahrensvariante bevorzugt, dass die polymere Deckschicht, insbesondere vor Erzeugung der Prägestruktur, mit einer transparenten, transluzenten oder opaken Beschichtung, insbesondere Farbannahmeschicht, versehen wird.

**[0038]** Denkbar ist ferner eine Verfahrensvariante, bei der die Prägestrukturen zumindest teilweise so erzeugt werden, dass sie auf dem Datenträger angeordnete Elemente, insbesondere Sicherheitselemente, wie z.B. Aufdrucke, Folien, Hologramme, in gewissem Umfang vor Verschleiß, insbesondere Abrieb, schützen.

45 **[0039]** Wie bereits erwähnt, kann der Datenträger grundsätzlich aus einer oder mehreren polymeren Schichten bestehen oder aber ein innen liegendes Polymersubstrat und beidseitig außen liegende Papierschichten aufweisen. In solchen Fällen werden die Prägestrukturen durch Einwirken eines Prägwerkzeugs auf die polymere Schicht oder polymeren Schichten bzw. die außen liegende Papierschicht und das polymere Substrat erzeugt.

50 **[0040]** Ferner umfasst die Erfindung ein Prägwerkzeug zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Datenträgers, ein erfindungsgemäßes Verfahren mit einer Prägwerkzeugoberfläche, die eine Gravur aufweist, bei der das Verhältnis der Breite zur Tiefe der Gravur (Aspektverhältnis) zwischen 1 : 1 und 1 : 3 liegt. Die Erfinder haben nämlich festgestellt, dass Prägwerkzeuge, die Prägestrukturen mit einem Aspektverhältnis von 1 : 1 bis 1 : 3 aufweisen, zur Herstellung taktiler Strukturen auf dem Datenträger gut geeignet sind, und gleichzeitig die Prägwerkzeuge durch die Gravuren in der Prägwerkzeugoberfläche noch nicht zu sehr in der Festigkeit beeinträchtigt werden. Die Gefahr von Rissen im Prägwerkzeug wird damit zuverlässig verhindert bzw. auf ein Minimum reduziert.

55 **[0041]** Weitere Ausführungsbeispiele sowie Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren erläutert, bei deren Darstellung auf eine maßstabs- und proportionsgetreue Wiedergabe verzichtet wurde, um die Anschaulichkeit zu erhöhen.

[0042] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Datenträgers mit taktil erfassbaren Prägestrukturen in Substrat und polymerer Deckschicht,

Fig. 2 einen Querschnitt durch den Datenträger der Fig. 1 entlang der Linie A-A' und

Fig. 3 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Prägwerkzeug.

[0043] Die Erfindung wird nun am Beispiel eines Datenträgers in Form einer sogenannten "Folienverbundbanknote" erläutert. Fig. 1 zeigt dazu in Aufsicht eine schematische Darstellung der Banknote 1, mit mehreren taktil erfassbaren Prägestrukturen 2,3 und 4, welche im Wesentlichen deckungsgleich im Substrat und der polymeren Deckschicht angeordnet sind. Des Weiteren weist die Banknote 1 noch Echtheitsmerkmale auf, bei denen es sich z.B. um den mit Bezugszeichen 5 gekennzeichneten Aufdruck handelt, der nicht zwingend taktil erfassbar ausgebildet sein muss. Auch der teilweise in das Banknotensubstrat eingebettete Sicherheitsfaden 6 ist ein weiteres Echtheitsmerkmal des Datenträgers 1, wobei der Sicherheitsfaden 6 seinerseits teilweise an der Substratoberfläche angeordnet ist (schraffierte Bereiche) und in solchen Bereichen auch durch die polymere Deckschicht für den Benutzer des Datenträgers fühlbar ist, da der Sicherheitsfadens 6 aufgrund der dünnen polymeren Deckschicht 9a bzw. des Klebers 8 zwischen Substrat 7 und Deckschicht 9a fühlbar bleibt. Der erfindungsgemäße Datenträger mit den taktilen Prägestrukturen 2, 3 und 4 wird nun mit Bezug auf Fig. 2 näher erläutert.

[0044] Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, ist das Substrat 7 der Folienverbundbanknote 1 beidseitig jeweils vollflächig von einer polymeren Deckschicht abgedeckt, welche bei der gezeigten Ausführungsform mit dem Bezugszeichen 9a und 9b bezeichnet ist. Die polymeren Deckschichten 9a und 9b sind dabei mittels eines Klebers 8 fest mit dem Substrat 7 verbunden. In Bezug auf die bei den in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Ausführungsformen verwendeten Materialien ist anzumerken, dass vorzugsweise Papier, insbesondere Baumwollpapier, für das Substrat 7 eingesetzt wird. Selbstverständlich kann aber auch ein Substratmaterial eingesetzt werden, das einen bestimmten Anteil an polymerem Material aufweist.

[0045] Wie in Fig. 2 gezeigt, sind die polymeren Deckschichten 9a und 9b mit einer Dicke von ca. 0,5  $\mu\text{m}$  bis 12  $\mu\text{m}$  mittels eines Klebers 8 auf die Oberfläche des Substrats 7 aufgebracht. Der Kleberauftrag kann z. B. 2  $\text{g}/\text{m}^2$  betragen, was eine Dicke von wenigen Mikrometern entspricht.

[0046] Bei den polymeren Deckschichten 9a und 9b kann es sich mit Vorteil um eine PET-Folie mit einer Dicke von 0,8  $\mu\text{m}$  bis 8  $\mu\text{m}$ , insbesondere von ca. 6  $\mu\text{m}$  handeln. Denkbar ist in einem solchen Fall aber auch, dass eine Folie aus einem ersten Material und die andere Folie auf der zweiten Oberfläche des Substrats 7 aus einem zweiten Material, beispielsweise BOPP oder PET, mit der gleichen oder einer anderen Dicke hergestellt ist. Die Folien 9a und 9b werden im gezeigten Ausführungsbeispiel in Fig. 1 und Fig. 2 durch ein geeignetes Folienkaschierungsverfahren, insbesondere ein Druckkaschierungs-, Spaltkaschierungs- oder Luftkaschierungsverfahren, auf das Substrat 7 aufgebracht. Selbstverständlich ist es auch möglich, die polymeren Deckschichten durch ein Vorhangbeschichtungs-, ein Extruderbeschichtungsverfahren oder mittels eines Flachklebedosiersystems auf das Substrat aufzubringen. Das eingesetzte Verfahren zur Aufbringung der polymeren Deckschichten sowie die eingesetzten Materialien für die Deckschichten und das Substrat sollten in jedem Fall so gewählt werden, dass eine Prägestruktur mit großer Relieffhöhe durch Einwirken des erfindungsgemäßen Prägwerkzeugs eingebracht werden kann. Darüber hinaus sollten die eingebrachten Prägestrukturen möglichst lange ihre Form und Relieffhöhe behalten, die sie nach ihrer Herstellung aufweisen.

[0047] Bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform ist die Dicke des Substrats 7 und der weiteren Schichten, insbesondere der polymeren Deckschichten 9a, 9b und des Klebers 8, so gewählt, dass der ungeprägte Datenträger, d. h. der Datenträger ohne die erfindungsgemäßen Prägestrukturen, eine gesamte Dicke von ca. 125  $\mu\text{m}$  bis 135  $\mu\text{m}$  aufweist. Selbstverständlich kann ein erfindungsgemäßer Datenträger gegenüber der vorstehend genannten Dicke von ca. 125  $\mu\text{m}$  bis 135  $\mu\text{m}$  auch deutlich dünner bzw. dicker sein und demnach eine Dicke von ca. 80  $\mu\text{m}$  bis 170  $\mu\text{m}$  aufweisen. In besonders gelagerten Fällen kann die Dicke des Datenträgers sogar weniger als 80  $\mu\text{m}$  und mehr als 170  $\mu\text{m}$  betragen.

[0048] Der Datenträger 1 weist ferner die erfindungsgemäßen Prägestrukturen 2, 3 und 4 auf, die im Wesentlichen deckungsgleich im Substrat 7 und der polymeren Deckschicht 9a angeordnet sind. Die Prägestrukturen 2,3 und 4 werden mit einem erfindungsgemäßen Prägwerkzeug 10 erzeugt, welches zu den Prägestrukturen korrespondierende Gravuren 11,12 aufweist (siehe Fig. 3). Das Prägwerkzeug 10, bei dem es sich um eine Stichtiefdruckplatte handelt, wird mit sehr hohem Druck auf die polymere Deckschicht 9a und das darunter angeordnete Substrat 7 gepresst, so dass durch Verformung des Substrats 7 und der polymeren Deckschicht 9a nach Entfernen des Prägwerkzeugs die haptisch erfassbaren Reliefstrukturen 2, 3 und 4 im Datenträger verbleiben. Auf der den Reliefstrukturen 2,3 und 4 gegenüberliegenden Seite des Datenträgers werden durch die Verformung des Datenträgers bei der Prägung Vertiefungen erzeugt, die in der Regel eine Tiefe von ca. 20  $\mu\text{m}$  und mehr aufweisen und daher ebenfalls taktil erfassbar sind. In Fig. 2 sind die zu den Reliefstrukturen 3 und 4 korrespondierenden Vertiefungen mit den Bezugszeichen 13 bzw. 14 versehen.

**[0049]** Die Relieffhöhe der Prägestrukturen im Datenträger 1 wird dabei durch die Gravurtiefe in der Tiefdruckplatte 10 bestimmt. Beispielsweise korrespondiert zu der Prägestruktur 4, welche die größte Relieffhöhe R aufweist, eine Gravur mit großer Tiefe, beispielsweise der Tiefe  $T_2$ , während für die Reliefstruktur 3 mit kleinerer Relieffhöhe R eine Gravur geringerer Tiefe, z.B. die Gravur 11 mit der Tief  $T_1$  korrespondiert. Dabei versteht es sich, dass die Struktur 3 durch

zwei Gravuren entsprechend der mit Bezugszeichen 11 versehenen Gravur erzeugt werden muss.

**[0050]** Die Relieffhöhe R der taktilen Prägestruktur 2,3 und 4 ergibt sich, wie in Fig. 2 gezeigt, als maximale Höhe der Prägestruktur 2, 3 und 4 in Bezug auf die nicht verprägte Oberfläche der polymeren Deckschicht. Die Relieffhöhe R gibt also an, wie weit die taktile Prägestruktur 2, 3 und 4 bezüglich der Substratoberfläche hervorragt.

**[0051]** Zu der Prägestruktur 2 ist anzumerken, dass diese zum einen die durch Blindprägung erzeugten Prägestrukturen 2a aufweist, zu deren Erzeugung die Tiefdruckplatte 10 mit entsprechenden Gravuren auf die polymere Deckschicht 9a gepresst wurde. Des Weiteren weist die taktile Prägestruktur 2 einen Prägestruktur 2b mit einem Aufdruck 20 auf. Die Prägestruktur 2b mit Aufdruck 20 wurde dadurch erzeugt, dass die entsprechenden Gravuren der Tiefdruckplatte 10 mit Farbe gefüllt wurden, wobei die Farbe beim Einwirken der Tiefdruckplatte 10 auf die polymere Deckschicht 9a auf den simultan erzeugten Prägestrukturen 2b als Aufdruck verblieb. Die Prägehöhe der letztgenannten Prägestrukturen 2b mit Aufdruck 20 beträgt RA. Wie in Fig. 2 gezeigt, sind Prägestruktur 2a und Prägestruktur 2b mit Aufdruck 20 in unmittelbarer Nachbarschaft angeordnet und mittels einer Druckplatte in einem Verfahrensschritt erzeugt. Diese Vorgehensweise ermöglicht es, taktile Prägestrukturen mit sehr großem Fälschungsschutz zu erzeugen, da so eng beieinanderliegende taktile Bereiche mit und ohne Farbauftrag nur sehr schwer nachgeahmt werden können. Aber auch eine geringe Beabstandung von Prägestruktur 2a und Prägestruktur 2b mit Aufdruck 20, z.B. ca. 2 mm bis 5 mm, resultiert in einer sehr fälschungssicheren Struktur.

**[0052]** Die Relieffhöhe der taktil erfassbaren Prägestrukturen 2 und 3 betragen ca. 200  $\mu\text{m}$  bzw. ca. 160  $\mu\text{m}$  und sind damit geringer als die Relieffhöhe der Prägestruktur 4, die ca. 280  $\mu\text{m}$  beträgt. Somit wird klar, dass die Prägestruktur 4, welche eine sogenannte "Blindprägung" darstellt, die übrigen Bereiche des Datenträgers, insbesondere die ebenfalls taktil erfassbaren Prägestrukturen 2 und 3, vor Verschleiß, insbesondere Abrieb, schützt. Dabei ist zu bedenken, dass die in Fig. 2 im Querschnitt gezeigte Prägestruktur 4 in ähnlicher Form an mehreren Stellen des Datenträgers 1 angeordnet ist (siehe Fig. 1). Die Prägestrukturen 4 wirken demnach nicht nur als Schutzstruktur vor Abrieb, sondern zugleich auch als Abstandshalter, wenn die frisch bedruckten Banknoten 1 z.B. übereinandergestapelt werden. Ein auf der Banknote angeordneter Aufdruck 50, der unmittelbar nach dem Aufdruck noch nicht vollständig abgetrocknet ist, wird durch die als Abstandshalter fungierenden Prägestrukturen 4 vor einer teilweisen Übertragung auf eine benachbarte Banknote geschützt. Anzumerken ist noch, dass die Relieffhöhe der Prägestrukturen 2,3 und 4 im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 und Fig. 2 etwa 65 % bis 85 % der Gravurtiefe der zur Erzeugung der Prägestrukturen in dem Prägewerkzeug (Stichtiefdruckplatte 10) vorhandenen Gravuren 11 und 12 beträgt. Dabei kann die Breite der Gravur  $b_1$  und  $b_2$  z. B. jeweils ca. 200  $\mu\text{m}$  betragen. Ferner kann die Plattenstärke d der Tiefdruckplatte 10 ca. 0,75 mm betragen. Selbstverständlich ist auch eine Plattendicke von ca. 1 mm möglich, was entsprechend größere Gravurtiefen und damit größere Relieffhöhen der Prägestrukturen zulässt. Hinsichtlich der in der Prägewerkzeugoberfläche gemäß Fig. 3 gezeigten Gravuren ist noch anzumerken, dass bei Einsatz eines geeigneten Gravurwerkzeugs, insbesondere eines Gravurstichels, der Winkel an der Spitze dieses Werkzeugs ca. 40° betragen sollte.

**[0053]** Grundsätzlich ist es aber auch denkbar, anstelle eines Gravurwerkszeugs die entsprechenden Gravuren mittels Laserabtrag zu erzeugen. Es ist dadurch möglich, Gravuren mit einem Flankenwinkel von 60° bis 80° herzustellen. Allerdings sind die Flanken der Gravuren im Prägewerkzeug bei Herstellung mittels Laserabtrag nicht ganz so glatt wie bei Einsatz eines Gravurwerkzeugs.

**[0054]** Zum Belege der durch die Erfindung erzielten vorteilhaften Effekte wurden die weiter unten näher diskutierten Vergleichsmessungen durchgeführt.

Vergleichsmessungen

**[0055]** In einer ersten Vergleichsmessung wurde zunächst je ein Substrat aus Baumwolle, Kunststoff sowie ein erfindungsgemäßes Substrat aus Baumwolle mit darauf beidseitig jeweils vollflächig angeordneter polymerer Deckschicht mit einer Tiefdruckplatte mit Prägestrukturen versehen (Prägung ohne Farbe: "Blindprägung"). Die Dicke des erfindungsgemäßen Datenträgers vor der Verprägung betrug ca. 130  $\mu\text{m}$ . Die Ergebnisse sind in den nachfolgenden Tabellen 1, 2 und 3 wiedergegeben:

Tabelle 1: Baumwollsubstrat bei 80 °C verprägt

Tiefe der Gravuren im Prägewerkzeug	Relieffhöhe; Mittelwert aus 48 Messungen	Verhältnis Relieffhöhe zur Gravurtiefe	Minimale Relieffhöhe	Maximale Relieffhöhe
210 $\mu\text{m}$	181 $\mu\text{m}$	86 %	170 $\mu\text{m}$	189 $\mu\text{m}$

(fortgesetzt)

Tiefe der Gravuren im Prägewerkzeug	Relieffhöhe; Mittelwert aus 48 Messungen	Verhältnis Relieffhöhe zur Gravurtiefe	Minimale Relieffhöhe	Maximale Relieffhöhe
250 µm	222 µm	90 %	212 µm	232 µm
300 µm	269 µm	90 %	255 µm	282 µm
350 µm	306 µm	87 %	283 µm	326 µm

Tabelle 2: Substrat Baumwolle mit beidseitig angeordneten polymeren Deckschichten aus PET bei 80 °C verprägt

Tiefe der Gravuren im Prägewerkzeug	Relieffhöhe; Mittelwert aus 48 Messungen	Verhältnis Relieffhöhe zur Gravurtiefe	Minimale Relieffhöhe	Maximale Relieffhöhe
210 µm	168 µm	80 %	160 µm	178 µm
250 µm	200 µm	80 %	190 µm	230 µm
300 µm	241 µm	80 %	227 µm	253 µm
350 µm	271 µm	77 %	249 µm	283 µm

Tabelle 3: Substrat "GUARDIAN" bei 80 °C verprägt

Tiefe der Gravuren im Prägewerkzeug	Relieffhöhe; Mittelwert aus 48 Messungen	Verhältnis Relieffhöhe zur Gravurtiefe	Minimale Relieffhöhe	Maximale Relieffhöhe
210 µm	62 µm	30 %	54 µm	69 µm
250 µm	75 µm	30 %	69 µm	80 µm
300 µm	90 µm	30 %	78 µm	100 µm
350 µm	107 µm	31 %	96 µm	121 µm

**[0056]** Wie aus den Tabellen 1 und 2 zu entnehmen ist, ist bei einer gegebenen Gravurtiefe der Tiefdruckplatte die Relieffhöhe der damit erzeugten Prägestrukturen bei dem reinen Baumwollsubstrat etwas höher als bei dem erfindungsgemäßen Substrat mit beidseitiger polymerer Abdeckschicht. Andererseits sind die Relieffhöhen beim Substrat mit polymeren Deckschichten wesentlich höher als die Relieffhöhen, die bei gleicher Gravurtiefe in einem reinen Polymersubstrat (GUARDIAN) bei 80 °C erzielt wurden (siehe Tabelle 3). Beim Substrat "GUARDIAN" handelt es sich um ein Polymersubstrat, das im Wesentlichen aus biaxial orientiertem Polypropylen (BOPP) besteht. Die experimentellen Ergebnisse, welche in den Tabellen 1, 2 und 3 wiedergegeben sind, belegen eindeutig die überraschende Erkenntnis, dass bei Einsatz des erfindungsgemäßen Substrats aus Baumwolle mit beidseitiger polymerer Abdeckung die bei einer bestimmten Gravurtiefe des Prägewerkzeugs erzielbaren Relieffhöhen sehr viel näher an den Werten eines Baumwollsubstrats liegen als an den Werten eines reinen Polymersubstrats.

**[0057]** Trotzdem ist erkennbar, dass das erfindungsgemäße Prägewerkzeug auch zur Prägung von reinen Polymersubstraten geeignet ist.

**[0058]** Um die sehr gute Umlaufstabilität der erfindungsgemäßen Prägestrukturen zu demonstrieren, wurden Papiersubstrate nach Tabelle 1 bzw. Papier-Folien-Substrate nach Tabelle 2, welche mit einem Prägewerkzeug mit einer Gravurtiefe von 210 µm hergestellte Prägestrukturen aufwiesen, einem Umlaufsimulationstest unterzogen. Bei dem Umlaufsimulationstest wurden die Substrate mit Prägestruktur einem standardisiertem Test zur Simulation der Beanspruchung im Umlauf unterzogen. In dem Umlaufsimulationstest wurden die verprägten Datenträger zunächst in definierter Schmutzlösung eingelegt. Nach einer definierten Einwirkdauer wurden die Datenträger trocken getupft und durch eine mechanische Vorrichtung geknittert. Nach einer definierten Anzahl an Knitter-Zyklen wurden die Datenträger mit einem definierten Vlies aufgeraut. Dieser Zyklus Schmutzlösung - Knittern - Aufräuen wurde in einer definierten Anzahl von Durchgängen wiederholt, um eine starke Belastung der Datenträger im Umlauf zu simulieren.

**[0059]** Nach dem Umlaufsimulationstest wurden die Relieffhöhen der erfindungsgemäßen Prägestrukturen (erneut)

gemessen.

Tabelle 4: Baumwollsubstrat bei 80 °C verprägt, nach Abschluss des Umlaufsimulationstests

Tiefe der Gravuren im Prägewerkzeug	Relieffhöhe; Mittelwert aus 48 Messungen	Minimale Relieffhöhe	Maximale Relieffhöhe
210 µm	124 µm	92 µm	158 µm

Tabelle 5: Substrat Baumwolle mit beidseitig angebrachten polymeren Deckschichten aus PET bei 80 °C verprägt, nach Abschluss des Umlaufsimulationstests

Tiefe der Gravuren im Prägewerkzeug	Relieffhöhe; Mittelwert aus 48 Messungen	Minimale Relieffhöhe	Maximale Relieffhöhe
210 µm	152 µm	115 µm	164 µm
250 µm	191 µm	123 µm	228 µm
300 µm	208 µm	170 µm	234 µm

**[0060]** Wie ohne Weiteres aus den Tabellen 4 und 5 entnommen werden kann, weisen die Prägestrukturen des erfindungsgemäßen Papier-Folien-Substrats, die mit einer Gravurtiefe im Prägewerkzeug von 210 µm gefertigt wurden, nach Abschluss des Umlaufsimulationstests eine größere durchschnittliche Prägehöhe (152 µm) auf als dies bei einem reinen Papiersubstrat der Fall ist (124 µm). Der erfindungsgemäße Effekt, Prägestrukturen mit relativ großer Relieffhöhe und zugleich außerordentlich guter Stabilität gegen Abrieb und Verschleiß, d.h. guter Umlaufbeständigkeit, wird durch die Zahlenwerte in den Tabellen 4 und 5 eindrucksvoll belegt.

**[0061]** Für das erfindungsgemäße Papier-Folien-Substrat sind die Prägestrukturen, welche mit einer Gravurtiefe von 250 µm bis 300 µm im Prägewerkzeug erzeugt werden, nach dem Umlaufsimulationstest noch gut messbar und betragen 191 µm bzw. 208 µm. Hingegen sind die mit gleicher Gravurtiefe erzeugten Prägestrukturen des reinen Papiersubstrats überwiegend zerstört, so dass keine verlässlichen Relieffhöhen nach Durchlaufen des Umlaufsimulationstests mehr angegeben werden können. Der Grund hierfür ist darin zu sehen, dass die polymeren Deckschichten des erfindungsgemäßen Datenträgers die taktil erfassbaren Prägestrukturen in polymerer Deckschicht und Substrat sehr gut vor äußeren Einflüssen schützen, während bei reinem Papiersubstrat insbesondere die Prägestrukturen mit großer Relieffhöhe durch mechanische Beeinflussung im Wesentlichen vollständig zerstört werden.

### Patentansprüche

1. Datenträger, wie Wertdokument, Banknote, Ausweiskarte, mit einem Substrat, das wenigstens eine Papierschicht aufweist und von einer Deckschicht abgedeckt ist, wobei das Substrat und die Deckschicht im Wesentlichen deckungsgleich angeordnete, taktil erfassbare Prägestrukturen aufweisen, die durch Einwirken eines Prägewerkzeugs auf die Deckschicht und das Substrat erzeugt werden und die eine Relieffhöhe von insgesamt 20 µm bis 400 µm aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Substrat beidseitig jeweils vollflächig von einer polymeren Deckschicht abgedeckt ist; und die gesamte Relieffhöhe der Prägestrukturen im Substrat und polymerer Deckschicht 30 % bis 95 % der Gravurtiefe der zur Erzeugung der Prägestrukturen in dem Prägewerkzeug vorhandenen Gravuren entspricht.
2. Datenträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Relieffhöhe der Prägestrukturen in Substrat und polymerer Deckschicht insgesamt 40 µm bis 320 µm, bevorzugt 60 µm bis 300 µm und ganz besonders bevorzugt 80 µm bis 280 µm beträgt.
3. Datenträger nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gesamte Relieffhöhe der Prägestrukturen in Substrat und polymerer Deckschicht 50 % bis 90 % und ganz besonders bevorzugt 65 % bis 85 % der Gravurtiefe der zur Erzeugung der Prägestrukturen in dem Prägewerkzeug vorhandenen Gravuren entspricht.
4. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägestrukturen im Tiefdruckverfahren, insbesondere Stichtiefdruckverfahren, erzeugte Prägestrukturen sind, wobei die Prägestrukturen bevorzugt einen deckungsgleich angeordneten Aufdruck aufweisen.

## EP 2 599 637 B1

5. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die polymere Deckschicht aus PET, PP, PE, LDPE, LLDPE, PA, PC, BOPP, PVC oder natürlichen Biopolymeren gebildet ist.
- 5 6. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die polymere Deckschicht eine Dicke von 0,8  $\mu\text{m}$  bis 20  $\mu\text{m}$ , bevorzugt von 2  $\mu\text{m}$  bis 12  $\mu\text{m}$  und ganz besonders bevorzugt von 2  $\mu\text{m}$  bis 8  $\mu\text{m}$  aufweist, und/ oder dass die polymere Deckschicht eine transparente, transluzente oder opake Beschichtung, insbesondere Farbannahmeschicht, aufweist.
- 10 7. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägestrukturen zumindest teilweise so angeordnet sind, dass sie auf dem Datenträger angeordnete Elemente, insbesondere Sicherheitselemente, wie z.B. Aufdrucke, Folien, Hologramme, in gewissem Umfang vor Verschleiß, insbesondere Abrieb, schützen.
- 15 8. Verfahren zum Herstellen eines Datenträgers nach einer der Ansprüche 1 bis 7, bei dem
- a) ein Substrat, das wenigstens eine Papierschicht aufweist und das beidseitig jeweils vollflächig von einer polymeren Deckschicht abgedeckt ist, bereitgestellt wird
- b) durch Einwirken eines Prägwerkzeugs auf die polymere Deckschicht und das Substrat im Wesentlichen deckungsgleich angeordnete, taktil erfassbare Prägestrukturen im Substrat und der polymeren Deckschicht
- 20 erzeugt werden, die eine Reliefhöhe von insgesamt 20  $\mu\text{m}$  bis 400  $\mu\text{m}$  aufweisen, wobei die Prägestrukturen derart erzeugt werden, dass die gesamte Reliefhöhe in Substrat und polymerer Deckschicht 30 % bis 95 % der Gravurtiefe der zur Erzeugung der Prägestrukturen in dem Prägwerkzeug vorhandenen Gravuren entspricht.
- 25 9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägestrukturen in Substrat und polymerer Deckschicht mit einer Reliefhöhe von insgesamt 40  $\mu\text{m}$  bis 320  $\mu\text{m}$ , bevorzugt von 60  $\mu\text{m}$  bis 300  $\mu\text{m}$  und ganz besonders bevorzugt von 80  $\mu\text{m}$  bis 280  $\mu\text{m}$  erzeugt werden.
- 30 10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägestrukturen derart erzeugt werden, dass die gesamte Reliefhöhe in Substrat und polymerer Deckschicht 50 % bis 90 % und ganz besonders bevorzugt 65 % bis 85 % der Gravurtiefe der zur Erzeugung der Prägestrukturen in dem Prägwerkzeugs vorhandenen Gravuren entspricht.
- 35 11. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägestrukturen durch ein Tiefdruckverfahren, insbesondere Stichtiefdruckverfahren, erzeugt werden.
- 40 12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** gleichzeitig mit den Prägestrukturen ein zu den Prägestrukturen deckungsgleich angeordneter Aufdruck erzeugt wird.
13. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die polymere Deckschicht, bevorzugt vor Erzeugung der Prägestrukturen in Substrat und polymerer Deckschicht, mit einer transparenten, transluzenten oder opaken Beschichtung, insbesondere Farbannahmeschicht, versehen wird.
- 45 14. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägestrukturen zumindest teilweise so erzeugt werden, dass sie auf dem Datenträger angeordnete Elemente, insbesondere Sicherheitselemente, wie z.B. Aufdrucke, Folien, Hologramme, in gewissem Umfang vor Verschleiß, insbesondere Abrieb, schützen.
- 50 15. Prägwerkzeug zur Herstellung eines Datenträgers nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7 in einem Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 14 mit einer Prägwerkzeugoberfläche, die eine Gravur aufweist, bei der das Verhältnis der Breite zur Tiefe der Gravur (Aspektverhältnis) zwischen 1 : 1 und 1 : 3 beträgt.

### Claims

- 55 1. A data carrier, such as a value document, banknote or identity card, having a substrate that comprises at least one paper layer and is covered by a cover layer, the substrate and the cover layer comprising, arranged substantially congruently, tactilely perceptible embossing patterns that are produced on the cover layer and the substrate by the action of an embossing tool and that have a relief height totaling 20  $\mu\text{m}$  to 400  $\mu\text{m}$ , **characterized in that** the

substrate is covered on both sides, in each case contiguously, by a polymeric cover layer; and the entire relief height of the embossing patterns in the substrate and the polymeric cover layer corresponds to 30% to 95% of the engraving depth of the engravings present in the embossing tool for producing the embossing patterns.

- 5     **2.** The data carrier according to claim 1, **characterized in that** the relief height of the embossing patterns in the substrate and the polymeric cover layer totals 40  $\mu\text{m}$  to 320  $\mu\text{m}$ , preferably 60  $\mu\text{m}$  to 300  $\mu\text{m}$  and very particularly preferably 80  $\mu\text{m}$  to 280  $\mu\text{m}$ .
- 10    **3.** The data carrier according to claim 1 or 2, **characterized in that** the entire relief height of the embossing patterns in the substrate and the polymeric cover layer corresponds to 50% to 90% and very particularly preferably 65% to 85% of the engraving depth of the engravings present in the embossing tool for producing the embossing patterns.
- 15    **4.** The data carrier according to at least one of claims 1 to 3, **characterized in that** the embossing patterns are embossing patterns produced in the gravure printing method, especially intaglio printing methods, the embossing patterns preferably comprising a congruently arranged imprint.
- 20    **5.** The data carrier according to at least one of claims 1 to 4, **characterized in that** the polymeric cover layer is formed from PET, PP, PE, LDPE, LLDPE, PA, PC, BOPP, PVC or natural biopolymers.
- 25    **6.** The data carrier according to at least one of claims 1 to 5, **characterized in that** the polymeric cover layer has a thickness of 0.8  $\mu\text{m}$  to 20  $\mu\text{m}$ , preferably of 2  $\mu\text{m}$  to 12  $\mu\text{m}$  and very particularly preferably of 2  $\mu\text{m}$  to 8  $\mu\text{m}$ , and/or **in that** the polymeric cover layer comprises a transparent, translucent or opaque coating, especially an ink-receiving layer.
- 30    **7.** The data carrier according to at least one of claims 1 to 6, **characterized in that** the embossing patterns are, at least in part, arranged such that they protect, to a certain extent, elements arranged on the data carrier, especially security elements, such as imprints, foils or holograms, against wear, especially abrasion.
- 35    **8.** A method for manufacturing a data carrier according to one of claims 1 to 7, in which
  - a) a substrate that comprises at least one paper layer and that is covered on both sides, in each case contiguously, by a polymeric cover layer, is provided
  - b) through the action of an embossing tool on the polymeric cover layer and the substrate, substantially congruently arranged, tactilely perceptible embossing patterns are produced in the substrate and the polymeric cover layer that have a relief height totaling 20  $\mu\text{m}$  to 400  $\mu\text{m}$ , the embossing patterns being produced in such a way that the entire relief height in the substrate and the polymeric cover layer corresponds to 30% to 95% of the engraving depth of the engravings present in the embossing tool for producing the embossing patterns.
- 40    **9.** The method according to claim 8, **characterized in that** the embossing patterns in the substrate and the polymeric cover layer are produced having a relief height totaling 40  $\mu\text{m}$  to 320  $\mu\text{m}$ , preferably 60  $\mu\text{m}$  to 300  $\mu\text{m}$  and very particularly preferably 80  $\mu\text{m}$  to 280  $\mu\text{m}$ .
- 45    **10.** The method according to claim 8 or 9, **characterized in that** the embossing patterns are produced in such a way that the entire relief height in the substrate and the polymeric cover layer corresponds to 50% to 90% and very particularly preferably 65% to 85% of the engraving depth of the engravings present in the embossing tool for producing the embossing patterns.
- 50    **11.** The method according to at least one of claims 8 to 10, **characterized in that** the embossing patterns are produced by a gravure printing method, especially intaglio printing methods.
- 55    **12.** The method according to claim 11, **characterized in that**, simultaneously with the embossing patterns, an imprint arranged congruently with the embossing patterns is produced.
- 13.** The method according to at least one of claims 8 to 12, **characterized in that**, preferably before the embossing patterns are produced in the substrate and the polymeric cover layer, the polymeric cover layer is provided with a transparent, translucent or opaque coating, especially an ink-receiving layer.
- 14.** The method according to at least one of claims 8 to 13, **characterized in that** the embossing patterns, at least in

part, are produced such that they protect, to a certain extent, elements arranged on the data carrier, especially security elements, such as imprints, foils, or holograms, against wear, especially abrasion.

- 5 15. An embossing tool for manufacturing a data carrier according to at least one of claims 1 to 7 in a method according to at least one of claims 8 to 14, having an embossing tool surface that comprises an engraving in which the ratio of width to depth of the engraving (aspect ratio) is between 1:1 and 1: 3.

## 10 Revendications

- 15 1. Support de données, comme un document de valeur, un billet de banque, une carte d'identité, avec un substrat, qui comporte au moins une couche de papier et est recouvert d'une couche de couverture, le substrat et la couche de couverture disposés pour l'essentiel de façon analogue en couverture, comportant des structures de gaufrage tactilement saisissables, qui sont produites par l'action d'un outil de gaufrage sur la couche de couverture et le substrat et comportent une hauteur de relief au total de 20  $\mu\text{m}$  à 400  $\mu\text{m}$ , **caractérisé en ce que** le substrat est recouvert des deux côtés respectivement sur toute la surface par une couche de couverture polymère et toute la hauteur de relief des structures de gaufrage dans le substrat et la couche de couverture polymère correspond à 30% à 95% de la profondeur de gravure des gravures existant dans l'outil de gaufrage pour produire les structures de gaufrage.
- 20 2. Support de données selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la hauteur de relief des structures de gaufrage dans le substrat et la couche de couverture est au total de 40  $\mu\text{m}$  à 320  $\mu\text{m}$ , de préférence 60  $\mu\text{m}$  à 300  $\mu\text{m}$  et tout particulièrement de préférence de 80  $\mu\text{m}$  à 280  $\mu\text{m}$ .
- 25 3. Support de données selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** toute la hauteur de relief des structures de gaufrage dans le substrat et la couche de couverture correspond à 50% à 90% et tout particulièrement de préférence de 65% à 85% de la profondeur de gravure des gravures existant dans l'outil de gaufrage pour produire les structures de gaufrage.
- 30 4. Support de données selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les structures de gaufrage sont des structures de gaufrage produites dans le procédé d'héliogravure, en particulier le procédé d'héliogravure en taille-douce, les structures de gaufrage comportant de préférence une surimpression disposée de manière analogue en couverture.
- 35 5. Support de données selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la couche de couverture polymère est formée de polyéthylène téréphtalate (PET), polypropylène (PP), polyéthylène (PE), polyéthylène basse densité (PE-bd), polyéthylène linéaire basse densité (PE-lbd), polyamide (PA), polycarbonate (PC), polypropylène bi-orienté (PPBO), polychlorure de vinyle (PCV) ou biopolymères naturels.
- 40 6. Support de données selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la couche de couverture polymère comporte une épaisseur de 0,8  $\mu\text{m}$  à 20  $\mu\text{m}$ , de préférence de 2  $\mu\text{m}$  à 12  $\mu\text{m}$  et tout particulièrement de préférence de 2  $\mu\text{m}$  à 8  $\mu\text{m}$ , et/ou **en ce que** la couche de couverture polymère comporte un revêtement transparent, translucide ou opaque, en particulier une couche d'acceptation de couleur.
- 45 7. Support de données selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les structures de gaufrage sont disposées au moins en partie de telle manière qu'elles protègent dans une certaine mesure de l'usure, en particulier de l'usure par frottement, les éléments disposés sur le support de données, en particulier les éléments de sécurité, comme par ex. : les surimpressions, les feuilles, les hologrammes.
- 50 8. Procédé destiné à produire un support de données selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, pour lequel
- a) un substrat est préparé, qui comporte au moins une couche de papier et qui est recouvert des deux côtés respectivement sur toute la surface d'une couche de couverture polymère,
- 55 b) des structures de gaufrage tactilement saisissables, disposées pour l'essentiel de manière uniforme en couverture sont produites dans le substrat et la couche de couverture polymère, qui comporte une hauteur de relief au total de 20  $\mu\text{m}$  à 400  $\mu\text{m}$ , les structures de gaufrage étant produites de telle manière que toute la hauteur de relief dans le substrat et la couche de couverture polymère correspond à 30% à 95% de la profondeur de gravure des gravures existant dans l'outil de gaufrage pour produire les structures de gaufrage.

## EP 2 599 637 B1

9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les structures de gaufrage sont produites dans le substrat et la couche de couverture polymère avec une hauteur de relief au total de 40  $\mu\text{m}$  à 320  $\mu\text{m}$ , de préférence de 60  $\mu\text{m}$  à 300  $\mu\text{m}$  et tout particulièrement de préférence de 80  $\mu\text{m}$  à 280  $\mu\text{m}$ .
- 5 10. Procédé selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** les structures de gaufrage sont produites de telle manière que toute la hauteur de relief dans le substrat et la couche de couverture polymère correspond à 50% à 90%, et tout particulièrement de préférence de 65% à 85%, à la profondeur de gravure des gravures existant dans l'outil de gaufrage pour produire les structures de gaufrage.
- 10 11. Procédé selon au moins l'une quelconque des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** les structures de gaufrage sont produites par un procédé d'héliogravure, en particulier un procédé d'héliogravure en taille-douce.
12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'**une surimpression disposée de manière analogue en couverture aux structures de gaufrage est produite simultanément avec les structures de gaufrage.
- 15 13. Procédé selon au moins l'une quelconque des revendications 8 à 12, **caractérisé en ce que** la couche de couverture polymère, de préférence avant de produire les structures de gaufrage dans le substrat et la couche de couverture polymère, est dotée d'un revêtement transparent, translucide ou opaque, en particulier d'une couche de réception d'encre.
- 20 14. Procédé selon au moins l'une quelconque des revendications 8 à 13, **caractérisé en ce que** les structures de gaufrage sont produites au moins en partie de telle manière qu'elles protègent dans une certaine mesure de l'usure, en particulier de l'usure par frottement, les éléments disposés sur le support de données, en particulier les éléments de sécurité, comme par eux. : les surimpressions, les feuilles, les hologrammes.
- 25 15. Outil de gaufrage ou à empreindre destiné à la production d'un support de données selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 7 dans un procédé selon au moins l'une quelconque des revendications 8 à 14 avec une surface d'outil de gaufrage, qui comporte une gravure, pour laquelle le rapport entre la largeur et la profondeur de la gravure (rapport d'aspect) se situe entre 1 : 1 et 1 : 3.
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

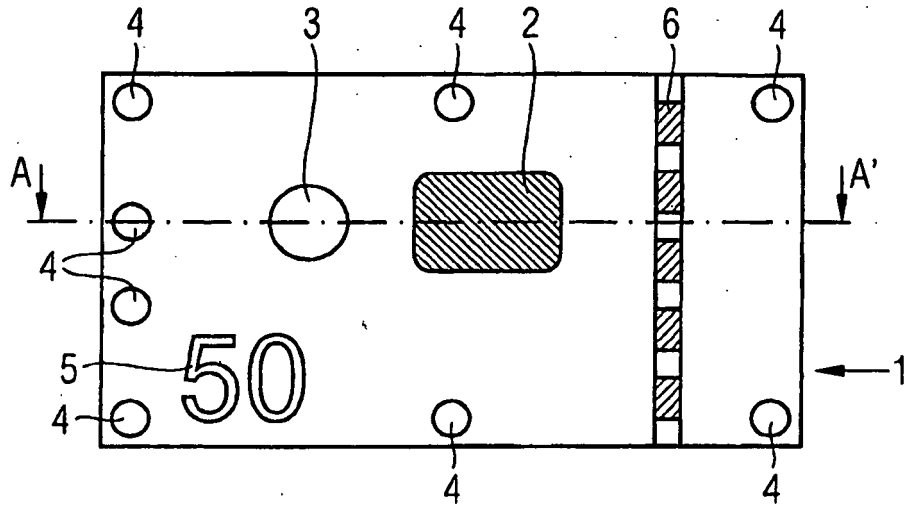


Fig. 1

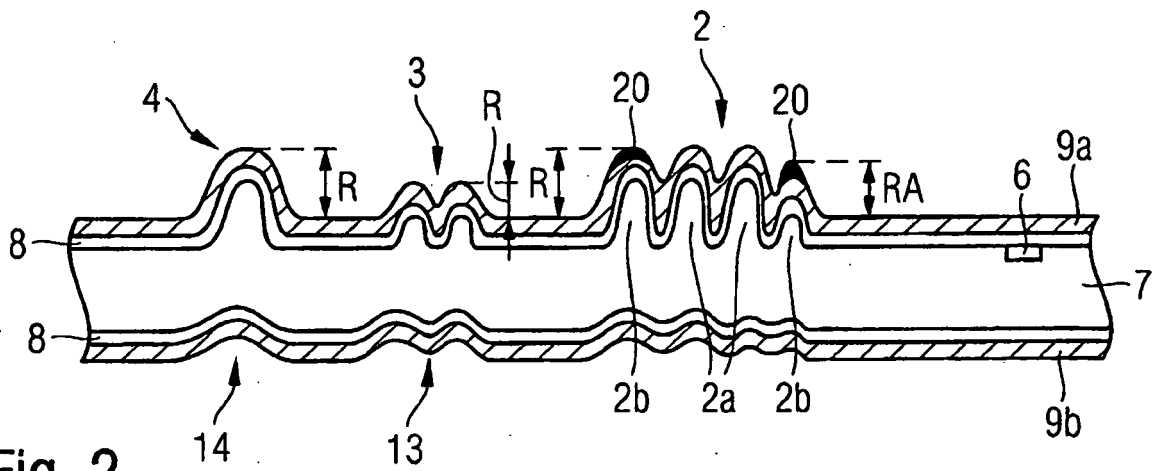


Fig. 2

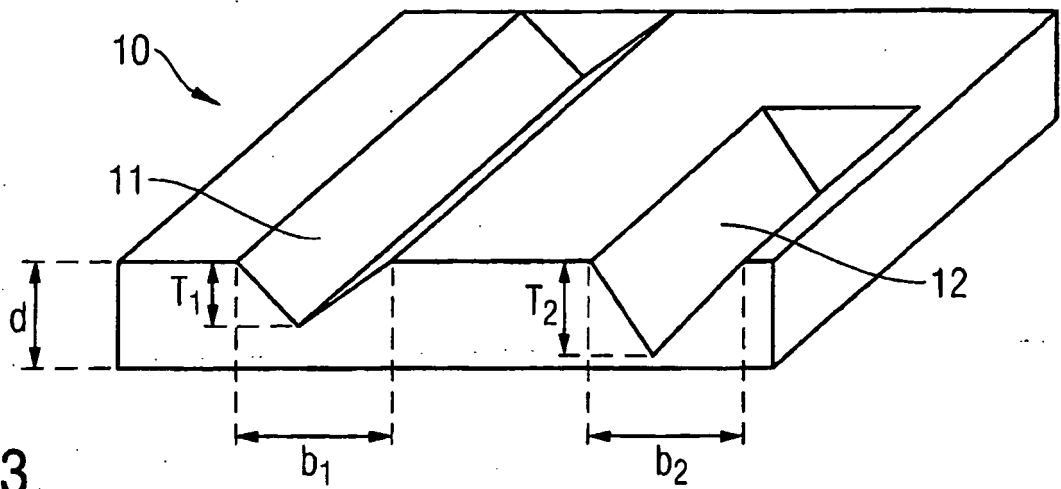


Fig. 3

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102005011612 A1 [0007]