



(11)

**EP 2 385 503 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.06.2018 Patentblatt 2018/24**

(51) Int Cl.:  
**G07D 7104 (2016.01)**

(21) Anmeldenummer: **11003143.2**

(22) Anmeldetag: **14.04.2011**

(54) **Sicherheitselement zur Absicherung von Wertdokumenten**

Security element for keeping valuable documents secure

Elément de sécurité pour la sécurisation de documents de valeur

(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: **05.05.2010 DE 102010019463**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**09.11.2011 Patentblatt 2011/45**

(73) Patentinhaber: **Giesecke+Devrient Currency Technology GmbH**  
**81677 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Schützmann, Jürgen Dr.**  
**85276 Pfaffenhofen (DE)**  
• **Bichlmeier, Stefan Dr.**  
**82008 Unterhaching (DE)**  
• **Heim, Manfred Dr.**  
**83646 Bad Tölz (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-96/30880 WO-A1-2009/103352**  
**DE-A1- 19 650 759 DE-A1-102007 025 939**

**EP 2 385 503 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 ein Sicherheitselement zur Absicherung von Wertdokumenten. Ferner betrifft die Erfindung ein Wertdokument sowie ein Folienmaterial mit dem Sicherheitselement.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, Wertdokumente mit Sicherheitselementen, etwa Sicherheitsstreifen oder auch Sicherheitsfäden, auszustatten, die magnetisches Material enthalten. Das magnetische Material kann dabei durchgehend oder bereichsweise, zum Beispiel in Form einer Kodierung auf das Sicherheitselement aufgebracht sein. Zur magnetischen Kodierung eines Sicherheitsfadens dient beispielsweise eine bestimmte Abfolge von magnetischen und nichtmagnetischen Bereichen, die charakteristisch für Art des zu sichernden Wertdokuments ist. Beispielsweise ist aus der DE19650759 ein Sicherheitselement mit einer Magnetkodierung bekannt, die nur Magnetbereiche einer Sorte von Magnetmaterial enthält. Außerdem ist es bekannt, verschiedene magnetische Magnetmaterialien für eine Kodierung zu verwenden, beispielsweise Magnetmaterialien mit unterschiedlicher Koerzitivfeldstärke. So offenbart z.B. die DE102007025939 A1 ein Sicherheitselement mit einer Magnetkodierung aus hoch- und niederkoerzitativen Magnetbereichen, die in Form von zwei parallelen Spuren vorliegt. Diese Spuren sind jedoch identisch aufgebaut, d.h. die Abfolge und Anordnung der hoch- und niederkoerzitativen Magnetbereiche in den beiden Spuren ist identisch.

**[0003]** Magnetkodierungen eines Sicherheitselements bestehen z.B. aus hoch- und niederkoerzitativen Magnetbereichen, die in bestimmter Weise auf dem Sicherheitselement angeordnet sind. Die hoch- und niederkoerzitativen Magnetbereiche werden üblicherweise durch hartmagnetische Magnetmaterialien gebildet, die auch ohne Einwirkung eines Magnetfelds eine große (remanente) Magnetisierung aufweisen. Um die hoch- und niederkoerzitativen Magnetbereiche mit einem Magnetensor zu detektieren, ist es daher nicht notwendig, während der Detektion der Magnetsignale ein Magnetfeld auf die Magnetbereiche einwirken zu lassen. Zur Detektion derartiger Magnetkodierungen werden daher üblicherweise Magnetsensoren verwendet werden, die Magnetsignale des Sicherheitselements detektieren, ohne auf das Sicherheitselement während der Detektion ein Magnetfeld einwirken zu lassen. Aus den Magnetsignalen können diese Magnetsensoren die Anordnung der hoch- und niederkoerzitativen Magnetbereiche entlang des Sicherheitselements und daraus die Magnetkodierung des Sicherheitselements bestimmen. Anhand der Magnetkodierung wird z.B. Echtheit und/oder die Art des Wertdokuments überprüft bzw. festgestellt.

**[0004]** Sicherheitselemente, die eine Kodierung aus hoch- und niederkoerzitativen Magnetbereichen aufweisen, können jedoch mit herkömmlichen Magnetsensoren, die nur an diskreten Positionen entlang des Sicherheitselements Magnetsignale detektieren, nicht zuverlässig nachgewiesen werden.

Denn häufig haben diese herkömmlichen Magnetsensoren nur wenige oder sogar nur eine einzige Messspur entlang des Sicherheitselements. Wenn die Magnetbereiche der Magnetkodierung, bei Vorbeitransportieren an dem Magnetsensor, zufällig zwischen den Messspuren und damit außerhalb deren Erfassungsbereich liegen, so kann der betreffende Magnetsensor überhaupt kein Magnetsignal des Sicherheitselements nachweisen. Außerdem wird hochkoerzitives Magnetmaterial, aufgrund seiner hohen Koerzitivfeldstärke, durch das Magnetfeld der üblichen herkömmlichen Magnetsensoren nicht vollständig magnetisiert und wird daher durch diese nicht zuverlässig detektiert.

**[0005]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein magnetisch kodiertes Sicherheitselement anzugeben, dessen Vorhandensein auch mit herkömmlichen, diskret messenden Magnetsensoren zuverlässig nachgewiesen werden kann, und dessen Magnetkodierung mit einem Magnetsensor, der zum Detektieren der Magnetkodierung ausgelegt ist, dennoch zuverlässig detektiert werden kann.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0007]** Das Sicherheitselement ist zur Absicherung von Wertdokumenten ausgebildet und umfasst eine erste magnetische Spur, die sich entlang einer Längsachse des Sicherheitselements erstreckt und die eine Magnetkodierung des Sicherheitselements aufweist. Die Magnetkodierung ist durch mindestens einen hochkoerzitativen Magnetbereich und mindestens einen niederkoerzitativen Magnetbereich gebildet. Die hoch- und niederkoerzitativen Magnetbereiche werden z.B. durch zwei hartmagnetische Magnetmaterialien unterschiedlicher Koerzitivfeldstärke gebildet. Die Magnetkodierung kann auch einen oder mehrere Magnetbereiche aus hoch- und niederkoerzitivem Magnetmaterial aufweisen, in dem die beiden Materialien gemischt enthalten sind oder bei dem sie aufeinander angeordnet sind. Um nun auch mit den oben genannten herkömmlichen Magnetsensoren das Vorhandensein eines magnetisch kodierten Sicherheitselements sicher nachweisen zu können, werden, zusätzlich zu der Magnetkodierung, zusätzliche Magnetbereiche auf dem Sicherheitselement aufgebracht, die im Vergleich zu den hochkoerzitativen Magnetbereichen der Magnetkodierung, eine deutlich geringe Koerzitivfeldstärke haben. Zu diesem Zweck weist das Sicherheitselement eine zweite magnetische Spur auf, die sich parallel zur ersten magnetischen Spur entlang der Längsachse des Sicherheitselements erstreckt, und die durch einen oder mehrere zusätzliche Magnetbereiche gebildet ist. Die zweite magnetische Spur kann neben der ersten magnetischen Spur auf dem Sicherheitselement angeordnet sein. Die zweite magnetische Spur kann auch auf der ersten magnetischen Spur angeordnet sein. Letzteres ist besonders vorteilhaft, da die beiden Spuren dadurch sehr platzsparend auf dem Sicherheitselement angeordnet sind und, auch bei geringer Breite des Sicherheitse-

lements, Platz für weitere Sicherheitsmerkmale auf dem Sicherheitselement verbleibt, die neben den magnetischen Bereichen angeordnet werden.

**[0008]** Jeder der zusätzlichen Magnetbereiche der zweiten magnetischen Spur weist eine Koerzitivfeldstärke auf, die höchstens 50% der Koerzitivfeldstärke der hochkoerzitiven Magnetbereiche beträgt. Der oder die zusätzlichen Magnetbereiche der zweiten magnetischen Spur sind derart auf dem Sicherheitselement angeordnet, dass in zumindest einem Abschnitt entlang der Längsachse des Sicherheitselements, in dem in der ersten Spur keiner der niederkoerzitiven Magnetbereiche angeordnet ist, in der zweiten magnetischen Spur einer der zusätzlichen Magnetbereiche angeordnet ist. Diese zusätzlichen Magnetbereiche können z.B. weichmagnetische Bereiche sein oder niederkoerzitive hartmagnetische Magnetbereiche. Die zusätzlichen Magnetbereiche sind derart angeordnet und/oder derart ausgebildet, dass durch ihr Vorhandensein das Auslesen der Magnetkodierung durch einen Magnetsensor, der zum Detektieren der Magnetkodierung ausgelegt ist, nicht gestört wird.

**[0009]** Vorzugsweise sind der oder die niederkoerzitiven Magnetbereiche der ersten magnetischen Spur und der oder die zusätzlichen Magnetbereiche der zweiten magnetischen Spur derart auf dem Sicherheitselement angeordnet, dass das Sicherheitselement, entlang seiner Längsachse betrachtet, keinen Abschnitt einer Länge von mehr als 18 mm, vorzugsweise keinen Abschnitt einer Länge von mehr als 10 mm, aufweist, in dem weder in der ersten Spur einer der niederkoerzitiven Magnetbereiche noch in der zweiten Spur einer der zusätzlichen Magnetbereiche angeordnet ist. Das heißt, das Sicherheitselement enthält entlang seiner Längsachse quasi überall entweder einen niederkoerzitiven oder einen zusätzlichen Magnetbereich oder beides, wobei höchstens Lücken von bis zu 25 mm, vorzugsweise höchstens Lücken von bis zu 18 mm, insbesondere bis zu 10 mm, entlang der Längsachse existieren, in denen keiner der beiden Bereiche vorhanden ist. Ein Sicherheitselement mit einer solchen Lücke kann durch einen herkömmlichen Magnetsensor mit zwei diskreten Messspuren, die mindestens 25 mm, bzw. mindestens 18 mm, bzw. mindestens 10 mm voneinander beabstandet sind, zuverlässig nachgewiesen werden.

**[0010]** Manche Sicherheitselemente werden mit einer Magnetkodierung ausgestattet, bei der, entlang der Längsachse des Sicherheitselements betrachtet, zwischen den Magnetbereichen der Magnetkodierung einer oder mehrere relativ lang ausgedehnte nichtmagnetische Bereiche vorhanden sind. Zum Beispiel gibt es Sicherheitselemente, bei denen die erste magnetische Spur mindestens einen nichtmagnetischen Bereich aufweist, der sich, entlang der Längsachse des Sicherheitselements betrachtet, zwischen den Magnetbereichen der ersten magnetischen Spur über einen Abschnitt von 10 mm oder mehr erstreckt, insbesondere über einen Abschnitt von 14 mm oder mehr. In Gerade für diese Sicherheitselemente ist es besonders vorteilhaft, den oder

die zusätzlichen Magnetbereiche der zweiten magnetischen Spur derart auf dem Sicherheitselement anzuordnen, dass in der zweiten magnetischen Spur, in jedem dieser Längsachsen-Abschnitte von mindestens 10 mm, insbesondere von mindestens 14 mm, einer der zusätzlichen Magnetbereiche angeordnet ist.

**[0011]** Der oder die zusätzlichen Magnetbereiche der zweiten magnetischen Spur können z.B. derart auf dem Sicherheitselement angeordnet sein, dass in denjenigen Abschnitten entlang der Längsachse des Sicherheitselements, über die sich in der ersten Spur einer der hochkoerzitiven Magnetbereiche erstreckt, in der zweiten Spur einer der zusätzlichen Magnetbereiche angeordnet ist. Insbesondere sind der oder die zusätzlichen Magnetbereiche der zweiten magnetischen Spur dabei derart angeordnet, dass sich über alle Abschnitte entlang der Längsachse des Sicherheitselements, über die sich in der ersten magnetischen Spur einer der hochkoerzitiven Magnetbereiche erstreckt, in der zweiten magnetischen Spur jeweils durchgehend einer der zusätzlichen Magnetbereiche erstreckt. Dadurch können mit einem herkömmlichen Magnetsensor auch solche Sicherheitselemente zuverlässig nachgewiesen werden, bei denen einzelne hochkoerzitive Magnetbereiche entlang der Längsachse relativ weit von den niederkoerzitiven Magnetbereichen der Magnetkodierung entfernt liegen.

**[0012]** Es kann aber auch bevorzugt sein, die zusätzlichen Magnetbereiche nicht durchgehend über das gesamte Sicherheitselement aufzubringen, sondern nur in einem oder in mehreren Abschnitten entlang der Längsachse des Sicherheitselements. Vorteilhaft werden die zusätzlichen Magnetbereiche zum Beispiel nur in denjenigen Abschnitten entlang der Längsachse des Sicherheitselements aufgebracht, in denen dies notwendig ist, um eine zuverlässige Detektion des Sicherheitselements mit herkömmlichen, diskret messenden Magnetsensoren zu ermöglichen. Ein solches Sicherheitselement kann kostengünstiger hergestellt werden im Vergleich zu einem Sicherheitselement mit einem durchgehenden zusätzlichen Magnetbereich. Bevorzugt werden dazu der oder die zusätzlichen Magnetbereiche der zweiten magnetischen Spur derart auf dem Sicherheitselement angeordnet, dass sie, entlang der Längsachse des Sicherheitselements betrachtet, nicht mit den niederkoerzitiven Magnetbereichen der Magnetkodierung der ersten Spur überlappen. Insbesondere wird dabei für jeden der zusätzlichen Magnetbereiche, entlang der Längsachse des Sicherheitselements betrachtet, ein Abstand zu jedem der niederkoerzitiven Magnetbereiche der Magnetkodierung eingehalten, der mehr als 0 mm beträgt, insbesondere mindestens 0,5 mm. Zum Beispiel beträgt, für jeden der zusätzlichen Magnetbereiche der zweiten magnetischen Spur, der Abstand zu denjenigen niederkoerzitiven Magnetbereichen der ersten magnetischen Spur, die entlang der Längsachse des Sicherheitselements zu dem jeweiligen zusätzlichen Magnetbereich benachbart sind, jeweils mindestens 0,5 mm, insbesondere mindestens 2 mm, und höchstens 10 mm, insbesondere höchst-

tens 6 mm. Diese Wahl der Abstände erlaubt eine besonders kostengünstige Variante des erfindungsgemäßen Sicherheitselements, dessen Vorhandensein aber dennoch zuverlässig nachweisbar ist.

**[0013]** Das Sicherheitselement kann eine oder mehrere zweite magnetische Spuren aufweisen. Innerhalb dieser mehreren zweiten magnetischen Spuren können die zusätzlichen Magnetbereiche entlang der Längsachse des Sicherheitselements in gleicher Weise angeordnet sein. Die Anordnungen der zusätzlichen Magnetbereiche in den mehreren zweiten magnetischen Spuren können sich aber auch voneinander unterscheiden, z.B. um sich in ihrer Funktion zu ergänzen. Die eine oder mehreren zweiten magnetischen Spuren sind z.B. Randspuren des Sicherheitselements.

**[0014]** Um das Auslesen der Magnetkodierung zu erleichtern haben die hochkoerzitativen und die niederkoerzitativen Magnetbereiche vorzugsweise die gleiche remanente Flussdichte. Alternativ können die remanenten Flussdichten der hoch- und niederkoerzitativen Magnetbereiche aber auch verschieden sein. Vorteilhaft ist dabei außerdem, dass der oder die niederkoerzitativen Magnetbereiche der ersten magnetischen Spur eine Koerzitivfeldstärke aufweisen, die höchstens 50% der Koerzitivfeldstärke der hochkoerzitativen Magnetbereiche beträgt, vorzugsweise höchstens 30%. Ebenso ist es von Vorteil, wenn der oder die zusätzlichen Magnetbereiche der zweiten magnetischen Spur eine Koerzitivfeldstärke aufweisen, die höchstens 30% der Koerzitivfeldstärke der hochkoerzitativen Magnetbereiche der ersten magnetischen Spur beträgt. Das Magnetmaterial der hochkoerzitativen und der niederkoerzitativen Magnetbereiche können hartmagnetische Magnetpigmente sein, bevorzugt eine oder mehrere verschiedene Eisenverbindungen, z.B. ein oder mehrere verschiedene Eisenoxide oder Magnetit.

**[0015]** Bei einer ersten Variante der Erfindung beträgt die remanente Flussdichte der zusätzlichen Magnetbereiche höchstens 50%, vorzugsweise höchstens 30%, der remanenten Flussdichte der hochkoerzitativen Magnetbereiche und höchstens 50%, vorzugsweise höchstens 30%, der remanenten Flussdichte der niederkoerzitativen Magnetbereiche. Beispielsweise sind der oder die zusätzlichen Magnetbereiche weichmagnetische Magnetbereiche. Sie können aber auch hartmagnetische Magnetbereiche sein, die derart geringe remanente Flussdichte aufweisen. Bei dieser ersten Variante ist bevorzugt, dass der oder die zusätzlichen Magnetbereiche der zweiten magnetischen Spur derart auf dem Sicherheitselement angeordnet sind, dass das Sicherheitselement, entlang seiner Längsachse betrachtet, keinen Abschnitt einer Länge von mehr als 6 mm aufweist, in dem weder in der ersten Spur einer der niederkoerzitativen Magnetbereiche noch in der zweiten Spur einer der zusätzlichen Magnetbereiche angeordnet ist. Damit kann das Sicherheitselement auch bei herkömmlichen Magnetsensoren mit einer einzigen Messspur zuverlässig nachgewiesen werden. Insbesondere können die zusätzlichen Magnetbereiche derart auf dem Sicherheitselement angeordnet

sein, dass sich, an jeder Position entlang der Längsachse des Sicherheitselements, in der zweiten magnetischen Spur einer der zusätzlichen Magnetbereiche und/oder in der ersten magnetischen Spur einer der niederkoerzitativen Magnetbereiche befindet. In einem Ausführungsbeispiel erstreckt sich mindestens einer der zusätzlichen Magnetbereiche entlang der Längsachse durchgehend über das gesamte Sicherheitselement.

**[0016]** Bei einer anderen Variante der Erfindung sind der oder die zusätzlichen Magnetbereiche der zweiten magnetischen Spur niederkoerzitative hartmagnetische Magnetbereiche, deren Koerzitivfeldstärke vergleichbar ist mit der Koerzitivfeldstärke der niederkoerzitativen Magnetbereiche der Magnetkodierung. In diesem Fall sind die zusätzlichen Magnetbereiche derart angeordnet, dass diese, entlang der Längsrichtung des Sicherheitselements betrachtet, nicht mit den niederkoerzitativen Magnetbereichen der ersten magnetischen Spur überlappen. Der oder die zusätzlichen Magnetbereiche der zweiten magnetischen Spur können z.B. aus dem gleichen niederkoerzitativen hartmagnetischen Magnetmaterial bestehen wie die niederkoerzitativen Magnetbereiche der ersten magnetischen Spur. Bevorzugt ist, dass, für jeden der zusätzlichen Magnetbereiche der zweiten magnetischen Spur, der entlang der Längsachse des Sicherheitselements gemessene Abstand zwischen dem jeweiligen zusätzlichen Magnetbereich und jedem der niederkoerzitativen Magnetbereiche der ersten magnetischen Spur jeweils mindestens 2 mm, bevorzugt mindestens 4 mm beträgt.

**[0017]** Zusätzlich zu den Magnetbereichen kann das Sicherheitselement ferner Kennzeichnungselemente wie zum Beispiel Zeichen, Symbole, Text oder auch Muster aufweisen. Durch diese Kennzeichnungselemente kann das Sicherheitselement individuell, d.h. entsprechend seinem Einsatzbereich, z.B. je nach Art des zu sichernden Wertdokuments, gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnungselemente sind bevorzugt zwischen den Magnetbereichen auf bzw. in dem Sicherheitselement angeordnet. Darüber hinaus kann das Sicherheitselement auch ein oder mehrere weitere Sicherheitsmerkmale aufweisen, insbesondere optisch variable Sicherheitsmerkmale. Diese weiteren Sicherheitsmerkmale können teilweise oder vollständig auf oder auch in dem Sicherheitselement angeordnet sein. Das Sicherheitselement kann insbesondere eines oder mehrere der folgenden optisch variablen Sicherheitsmerkmale aufweisen: Beugungsstrukturen, wie z.B. Hologramme, Mattstrukturen, optisch variable Beschichtungen, wie z.B. Interferenzschichten, optisch variable Farben, wie z.B. Farben mit Interferenzpigmenten oder Metalleffektfarben, oder auch Prägungen, auf deren Flanken Farben aufgedruckt sind.

**[0018]** Das Sicherheitselement, beispielsweise ein Sicherheitsfaden oder eine Planchette oder ein Etikett, kann direkt auf einem Wertdokument oder auf einem Sicherheitspapier erzeugt werden, es kann aber auch auf einem separaten Substrat vorbereitet werden. Das se-

parate Substrat, auf dem das Sicherheitselement aufgebracht sein kann, kann beispielsweise ein Folienmaterial sein. Die Erfindung betrifft daher außerdem ein Folienmaterial, auf dem das erfindungsgemäße Sicherheitselement aufgebracht ist. Das Folienmaterial kann z.B. ein Transfermaterial sein, mit dem das Sicherheitselement auf das Wertdokument oder Sicherheitspapier transferiert wird, das aber, nach dem Aufbringen auf das Wertdokument oder auf das Sicherheitspapier, wieder entfernt wird. Die Befestigung des Sicherheitselements auf ein zu sicherndes Wertdokument erfolgt dabei durch eine Klebstoffschicht, die auf das Wertdokument oder auch auf die oberste Schicht des Transfermaterials aufgebracht wird. Nach dem Übertrag wird das Trägermaterial des Transfermaterials abgezogen und lediglich das Sicherheitselement verbleibt auf dem zu sichernden Wertdokument. Das Folienmaterial kann alternativ aber auch, nach dem Aufbringen des Folienmaterials auf das Wertdokument oder Sicherheitspapier, auf dem Wertdokument oder Sicherheitspapier verbleiben.

**[0019]** Außerdem betrifft die Erfindung ein Wertdokument, das das erfindungsgemäße Sicherheitselement oder das Folienmaterial mit dem Sicherheitselement aufweist. Das Sicherheitselement oder das Folienmaterial kann z.B. auf das Wertdokument aufgebracht oder in das Wertdokument eingebracht sein. Bei dem Wertdokument, das mit dem Sicherheitselement versehen wird, handelt es sich vorzugsweise um ein Sicherheitsdokument, beispielsweise um eine Banknote, einen Scheck, einen Ausweis, eine Kreditkarte oder eine Scheckkarte. Bei den Wertdokumenten im Sinne der Erfindung kann es sich aber auch um Aktien, Urkunden, Briefmarken, Eintrittskarten, Fahrkarten, Flugscheine, Etiketten, Siegel, Produktverpackungen oder andere handeln.

**[0020]** Weitere Vorteile und Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der Figuren näher erläutert.

**[0021]** Es zeigen:

- Figur 1            Ausschnitt eines Sicherheitselements eines Wertdokuments, welches zu dessen Prüfung an einem Magnetsensor vorbeitransportiert wird, gemäß dem Stand der Technik,
- Figuren 2a-d      vier Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Sicherheitselements,
- Figuren 3a-b      Hysteresekurven zur Erläuterung der Magnetisierung der Magnetbereiche des Sicherheitselements,

**[0022]** In Figur 1 ist schematisch ein Aufbau zum Prüfen von Wertdokumenten auf deren magnetische Eigenschaften gezeigt. Ein zu prüfendes Wertdokument (nicht gezeigt), das ein Sicherheitselement 1, z.B. einen Sicherheitsfaden, aufweist, wird von einem (nicht dargestellten) Transportsystem entlang der mit dem Pfeil in Figur 1 gezeigten Transportrichtung T an einem Magnetsensor 10 vorbeitransportiert. Der Magnetsensor 10 prüft das Sicherheitselement 1 auf seine magnetischen Eigenschaften,

z.B. um die Echtheit oder die Art des Wertdokuments zu prüfen. Das Sicherheitselement 1 ist beispielsweise ein Sicherheitsfaden, der in das Wertdokument eingebettet oder auf dieses aufgebracht ist. Das in Figur 1 gezeigte Sicherheitselement 1 ist ein magnetisch kodiertes Sicherheitselement gemäß dem Stand der Technik, das entlang seiner Längsachse x abschnittsweise Magnetmaterial aufweist. In dem in Figur 1 gezeigten Beispiel weist das Sicherheitselement 1 einen Magnetbereich I aus niederkoerzitivem Magnetmaterial und einen Magnetbereich h aus hochkoerzitivem Magnetmaterial auf. Außerhalb dieser Magnetbereiche liegen nichtmagnetische Bereiche n, n10.

**[0023]** Der Magnetsensor 10 besitzt in diesem Beispiel zwei Detektionselemente 11, 12, z.B. induktive oder magnetoresistive Elemente, die Magnetsignale des Sicherheitselements 1 an zwei diskreten Positionen entlang der Längsachse x des Sicherheitselements 2 detektieren, wenn dieses durch deren Erfassungsbereich bewegt wird. Der Magnetsensor 10 weist außerdem Magnete auf, die in den Erfassungsbereichen der Detektionselemente 11, 12 ein Magnetfeld 14 bereitstellen. Das Magnetfeld 14 bewirkt, dass das Sicherheitselement, während es durch die Erfassungsbereiche der Detektionselemente 11, 12 transportiert wird, magnetisiert wird. Die Detektionselemente 11, 12 liefern Magnetsignale, die Aufschluss über eine etwaige Magnetisierung des Sicherheitselements 2 geben. Die durch die Detektionselemente 11, 12 detektierten Magnetsignale werden zu einer Auswerteeinrichtung 13 des Magnetsensors 10 übertragen, die die Echtheit und/oder die Art des Wertdokuments überprüft bzw. feststellt.

**[0024]** Bei derartigen Sicherheitselementen ist die Position der Magnetbereiche I, h auf dem Wertdokument üblicherweise zufällig und kann daher, auch bei Wertdokumenten derselben Art, von einem Wertdokument zum anderen deutlich verschieden sein. Daher variiert üblicherweise auch die relative Lage (entlang der Längsachse x des Sicherheitselements betrachtet) zwischen den Magnetbereichen I, h der zu prüfenden Wertdokumente und den Detektionselementen 11, 12 des Magnetsensors 10 von einem Wertdokument zum anderen. Bei dem in Figur 1 gezeigten Beispiel ist diese relative Lage so, dass beim Vorbeitransportieren an Magnetsensor 10, nur die nichtmagnetischen Bereiche n10 des Sicherheitselements 1 in den Erfassungsbereich der Detektionselemente 11, 12 gelangen, aber keiner der Magnetbereiche I, h. Der Magnetsensor 10 detektiert daher von dem magnetisch kodierten Sicherheitselement 1 nur ein vernachlässigbar geringes Magnetsignal. Bei den bekannten magnetisch kodierten Sicherheitselementen 1 kann daher mit diskret messenden Magnetsensoren 10 nicht zuverlässig nachgewiesen werden, ob ein Wertdokument ein solches Sicherheitselement 1 aufweist oder nicht.

**[0025]** Diese diskret messenden Magnetsensoren sind üblicherweise zur Detektion von weichmagnetischem Magnetmaterial und von Magnetmaterial geringer

Koerzitivfeldstärke ausgelegt. Zu diesem Zweck verwenden die diskret messenden Magnetsensoren einen Magneten, um während der Detektion der Magnetsignale ein Magnetfeld auf das Sicherheitselement einwirken zu lassen. Weichmagnetische und niederkoerzitive Magnetbereiche werden durch dieses Magnetfeld so magnetisiert, dass von diesen zuverlässig ein Magnetsignal detektiert werden kann.

**[0026]** In den Figuren 2a-d sind erfindungsgemäße Sicherheitselemente 2 dargestellt, die eine erste magnetische Spur A mit einer Magnetkodierung aus hochkoerzitiven Magnetbereichen h und niederkoerzitiven Magnetbereichen l aufweist. Die Sicherheitselemente 2 weisen außerdem eine oder mehrere zweite magnetische Spuren B, B1, B2 auf, die durch zusätzliche Magnetbereiche z gebildet sind. Die zusätzlichen Magnetbereiche z sind entlang der Längsachse x des Sicherheitselements 2, auch bei diskret messenden Magnetsensoren (wie dem Magnetsensor 10), unabhängig von seiner Relativposition zu den Detektionselementen, zuverlässig ein Magnetsignal erzeugt. Zur Prüfung des Sicherheitselements 2 wird das Sicherheitselement 2 durch den Magnetsensor einem Magnetfeld der Stärke  $H_D$  ausgesetzt, das während des Detektierens der Magnetsignale auf das Sicherheitselement 2 einwirkt, z.B. dem Magnetfeld 14 des Magnetsensors 10.

**[0027]** Das Sicherheitselement 2 aus Figur 2a weist zwei zweite magnetische Spuren B1 und B2 auf, die durch zusätzliche Magnetbereiche z gebildet sind, welche in diesem Ausführungsbeispiel durch weichmagnetische Magnetbereiche w gebildet sind. Die zweiten magnetischen Spuren B1, B2 verlaufen parallel zu der ersten magnetischen Spur A entlang der Längsachse x des Sicherheitselements 2. Unter Einwirkung eines Magnetfelds der Stärke  $H_D$  werden die weichmagnetischen Magnetbereiche w magnetisiert. Dies ist in Figur 3a anhand einer Hysteresekurve der Magnetbereiche w (mit w gekennzeichnete Kurve) veranschaulicht. Die Hysteresekurve w zeigt, dass durch das Magnetfeld  $H_D$  eine deutliche Magnetisierung  $\Phi$  der weichmagnetischen Magnetbereiche w erreicht wird. Die zusätzlichen, weichmagnetischen Magnetbereiche w erstrecken sich in dem Beispiel der Figur 2a durchgehend über das gesamte Sicherheitselement 2. Beim Vorbeitransportieren dieses Sicherheitselements 2 an einem diskret messenden Magnetsensor erzeugt das Sicherheitselement 2 daher, unabhängig von seiner Relativposition zu den Detektionselementen des Magnetsensors (entlang der Längsachse x des Sicherheitselements betrachtet), unter Einwirkung des Magnetfelds  $H_D$ , zuverlässig ein deutliches Magnetsignal.

**[0028]** In Figur 2b ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Sicherheitselements 2 dargestellt, das eine zweite magnetische Spur B mit zusätzlichen Magnetbereichen z, in diesem Fall wiederum weichmagnetische Magnetbereiche w, aufweist. Die zweite magnetische Spur B enthält die zusätzlichen weichmagnetische Magnetbe-

reiche w jedoch nur in bestimmten Abschnitten entlang der Längsachse x des Sicherheitselements 2. Die weichmagnetischen Bereiche w sind gezielt in denjenigen Abschnitten 5 der Längsachse x angeordnet, in denen in der ersten magnetischen Spur A kein niederkoerzitiver Magnetbereich l angeordnet ist.

**[0029]** Die in Figur 3a eingezeichnete Magnetfeldstärke  $H_D$  ist deutlich größer als die Koerzitivfeldstärke  $K_1$  der niederkoerzitiven Magnetbereiche l, vgl. die mit l bezeichnete Hysteresekurve der niederkoerzitiven Magnetbereiche l. Analog zu den weichmagnetischen Bereichen w werden daher auch die niederkoerzitiven Magnetbereiche l der ersten magnetischen Spur A durch ein Magnetfeld der Stärke  $H_D$  magnetisiert. Der Magnetsensor detektiert daher von den niederkoerzitiven Magnetbereichen l, wenn sie im Magnetfeld der Stärke  $H_D$  in den Erfassungsbereich der Detektionselemente des Magnetsensors kommen, ein deutliches Magnetsignal.

**[0030]** Im Gegensatz dazu werden die hochkoerzitiven Magnetbereiche h durch das Magnetfeld der Stärke  $H_D$  kaum magnetisiert, da die Magnetfeldstärke  $H_D$  des Magnetsensors deutlich geringer ist als die Koerzitivfeldstärke  $K_h$  der hochkoerzitiven Magnetbereiche h, vgl. Figur 3a (die Magnetisierung  $\Phi$  der hochkoerzitiven Magnetbereiche h verläuft von  $H=0$  bis  $H=H_D$  entlang einer in Figur 3a nicht gezeigten Neukurve der mit h bezeichneten Hysteresekurve). Wenn der hochkoerzitive Magnetbereich h im Magnetfeld der Stärke  $H_D$  in den Erfassungsbereich der Detektionselemente des Magnetsensors kommt, detektiert der Magnetsensor daher in der Regel kein bzw. nur ein undefiniertes Magnetsignal. Um auch in denjenigen Abschnitten 4 entlang der Längsrichtung x des Sicherheitselements 2, in denen die magnetische Spur A die hochkoerzitiven Magnetbereiche h aufweist, zuverlässig ein Magnetsignal detektieren zu können, wird an den entsprechenden x-Positionen der zweiten magnetischen Spur B ein zusätzlicher, weichmagnetischer Bereich w angeordnet, vgl. Figuren 2a, 2b.

**[0031]** Zwischen den niederkoerzitiven Magnetbereichen l der ersten magnetischen Spur A und den zusätzlichen weichmagnetischen Bereichen w der zweiten magnetischen Spur B kann, entlang der Längsachse x des Sicherheitselements 2 betrachtet, ein geringfügiger Abstand d bestehen. Wie groß der Abstand d sein darf, hängt im Allgemeinen von der Ausdehnung des Erfassungsbereichs der jeweiligen Detektionselemente des verwendeten Magnetsensors entlang der Längsrichtung x des Sicherheitselements ab. Bei geringer Ausdehnung des Erfassungsbereichs entlang der Längsachse x muss auch ein geringer Abstand d eingehalten werden. Vorzugsweise beträgt der Abstand d maximal 6 mm, um mit Detektionselementen üblicher Magnetsensoren, unabhängig von der Relativposition der Magnetbereiche zu den Detektionselementen, noch zuverlässig ein Magnetsignal detektieren zu können.

**[0032]** Figur 2c zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Sicherheitselements 2. In diesem Beispiel werden die zusätzlichen Magnetbereiche z jedoch nicht durch

weichmagnetische Magnetbereiche gebildet, sondern die zusätzlichen Magnetbereiche z sind niederkoerzitive Magnetbereiche l' aus hartmagnetischem Magnetmaterial. Diese zusätzlichen niederkoerzitiven Magnetbereiche l' bilden eine zweite magnetische Spur B, die parallel zur ersten magnetischen Spur A der Figur 2c verläuft. Vorzugsweise beträgt die Koerzitivfeldstärke der zusätzlichen niederkoerzitiven Magnetbereiche l' höchstens 30% der Koerzitivfeldstärke der hochkoerzitiven Magnetbereiche h. Beispielsweise ist die Koerzitivfeldstärke der zusätzlichen niederkoerzitiven Magnetbereiche l' der zweiten magnetischen Spur B gleich der Koerzitivfeldstärke  $K_1$  der niederkoerzitiven Magnetbereiche l der ersten magnetischen Spur A, vgl. Figur 3b. Die zusätzlichen niederkoerzitiven Magnetbereiche l' sind in der zweiten magnetischen Spur B gezielt in denjenigen Abschnitten 5 der Längsachse x angeordnet, in denen in der ersten magnetischen Spur A kein niederkoerzitiver Magnetbereich l angeordnet ist. In dem in Figur 2c gezeigten Ausschnitt sind zwei zusätzliche niederkoerzitive Magnetbereiche l' enthalten, die entlang der Längsachse x des Sicherheitselements 2 gezielt auch die Abschnitte 4 abdecken, in denen die erste magnetische Spur A hochkoerzitive Magnetbereiche h aufweist. Die Abstände d1 zwischen den niederkoerzitiven Magnetbereichen l der ersten magnetischen Spur A und den zusätzlichen niederkoerzitiven Magnetbereichen l' der zweiten magnetischen Spur B betragen wiederum vorzugsweise höchstens 6 mm entlang der Längsachse x des Sicherheitselements 2. Dies gilt vorzugsweise genauso für den Abstand d2 zwischen den beiden niederkoerzitiven Magnetbereichen l der ersten magnetischen Spur A. Als zusätzliche Magnetbereiche können, an Stelle der niederkoerzitiven Magnetbereiche l', auch niederkoerzitive Magnetbereiche l'' aus einem anderen niederkoerzitiven Magnetmaterial verwendet werden, dessen Koerzitivfeldstärke sich von der der niederkoerzitiven Magnetbereiche l der ersten magnetischen Spur A unterscheidet, vgl. die in Figur 3b eingezeichnete Hysteresekurve l''.

**[0033]** In Figur 2d ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Sicherheitselements 2 dargestellt, das zwei zweite magnetische Spuren B1, B2 aufweist. Die zusätzlichen Magnetbereiche z der zweiten magnetischen Spuren B1, B2 sind in diesem Ausführungsbeispiel durch zusätzliche niederkoerzitive Magnetbereiche  $l_z$  gebildet, die aus dem gleichen Magnetmaterial bestehen wie die niederkoerzitiven Magnetbereiche l der ersten magnetischen Spur A. Die zweiten magnetischen Spuren B1, B2 weisen in den Abschnitten 3 der Längsachse x, in denen in der ersten magnetischen Spur A ein nichtmagnetischer Bereich n10 von mehr als 10 mm Länge angeordnet ist, jeweils einen zusätzlichen niederkoerzitiven Magnetbereich  $l_z$  auf. Zwischen jedem der zusätzlichen niederkoerzitiven Magnetbereiche  $l_z$  der zweiten magnetischen Spuren B1, B2 und jedem der niederkoerzitiven Magnetbereiche l der ersten magnetischen Spur A wird entlang der Längsachse x des Sicherheitselements 2 ein Abstand D von mindestens 2 mm eingehalten, vorzugsweise von mindes-

tens 4 mm. Entlang der Längsrichtung x des Sicherheitselements betrachtet ist außerdem die Ausdehnung der zusätzlichen niederkoerzitiven Magnetbereiche  $l_z$  der zweiten magnetischen Spuren B1, B2, deutlich verschieden von der Ausdehnung der niederkoerzitiven Magnetbereiche l der ersten magnetischen Spur A. Beispielsweise sind die zusätzlichen niederkoerzitiven Magnetbereiche  $l_z$  der zweiten magnetischen Spuren B1, B2 jeweils mindestens doppelt so lang oder höchstens halb so lang wie die niederkoerzitiven Magnetbereiche l der ersten magnetischen Spur A.

**[0034]** In den Figuren 3a und 3b sind die Hysteresekurven der zusätzlichen weichmagnetischen Magnetbereiche w und von zusätzlichen niederkoerzitiven Magnetbereichen l, l', l'' der zweiten magnetischen Spuren B, B1, B2 sowie der niederkoerzitiven Magnetbereiche l und der hochkoerzitiven Magnetbereiche h der ersten magnetischen Spur A des Sicherheitselements 2 skizziert. Der y-Abschnitt der jeweiligen Hysteresekurve entspricht der remanenten Flussdichte des jeweiligen Magnetbereichs ( $\Phi$  bei  $H=0$ ). Die niederkoerzitiven Magnetbereiche l und die hochkoerzitiven Magnetbereiche h weisen eine relativ hohe remanente Flussdichte R auf, während die weichmagnetischen Magnetbereiche w eine nahezu verschwindende remanente Flussdichte haben. Die remanente Flussdichte R' der zusätzlichen niederkoerzitiven Magnetbereiche l' bzw. l'' ist erheblich geringer als R und beträgt vorzugsweise höchstens 50% von R.

**[0035]** Zum Detektieren der Magnetkodierung aus hoch- und niederkoerzitiven Magnetbereichen des Sicherheitselements 2 werden üblicherweise Magnetsensoren verwendet, die sich von den oben genannten, diskret messenden Magnetsensoren dadurch unterscheiden, dass in dessen Erfassungsbereich kein Magnetfeld zum Magnetisieren des Sicherheitselements herrscht. Detektiert wird also ein Magnetsignal, das der jeweilige Magnetbereich des Sicherheitselements bei  $H=0$  bewirkt. Aufgrund der Messung ohne Magnetfeld ( $H=0$ ) detektiert ein derartiger Magnetsensor von Magnetbereichen mit geringer remanenter Flussdichte nur ein entsprechend geringes Magnetsignal. Die weichmagnetischen Magnetbereiche w des Sicherheitselements 2 liefern bei derartigen Magnetsensoren daher ein vernachlässigbar geringes Magnetsignal. Die Höhen der Magnetsignale der hochkoerzitiven Magnetbereiche h und der niederkoerzitiven Magnetbereiche l sind, bei vergleichbarer remanenter Flussdichte R, etwa gleich. Die zusätzlichen niederkoerzitiven Magnetbereiche l' liefern bei derartigen Magnetsensoren, aufgrund ihrer deutlich geringeren remanenten Flussdichte R', ein reduziertes Magnetsignal, das deutlich kleiner ist als das des hochkoerzitiven h und des niederkoerzitiven Magnetbereichs l.

**[0036]** Die zusätzlichen Magnetbereiche z sind derart ausgebildet bzw. derart auf dem erfindungsgemäßen Sicherheitselement 2 angeordnet, dass durch diese das Detektieren der Magnetkodierung durch einen solchen Magnetsensor, nicht gestört wird. Bei den Sicherheitse-

lementen der Figuren 2a, 2b und 2c wird dies dadurch erreicht, dass die remanente Flussdichte der zusätzlichen Magnetbereiche  $z$  ( $w$ ,  $l'$ ,  $l''$ ) gezielt deutlich geringer gewählt wird als die remanente Flussdichte  $R$  der hochkoerzitären  $h$  und der niederkoerzitären Magnetbereiche 1 der Magnetkodierung der ersten magnetischen Spur A. Bei dem Sicherheitselement aus Figur 2d ist die remanente Flussdichte der zusätzlichen Magnetbereiche  $z$  ( $l_z$ ) zwar gleich der der hochkoerzitären  $h$  und der niederkoerzitären Magnetbereiche  $l$  der Magnetkodierung. Die niederkoerzitären Magnetbereiche  $l$  der ersten magnetischen Spur A und den zusätzlichen niederkoerzitären Magnetbereiche  $l_z$  der zweiten magnetischen Spuren B1, B2 werden jedoch gezielt so angeordnet, dass sie, entlang der Längsrichtung  $x$  des Sicherheitselements 2 betrachtet, nicht überlappen. Bevorzugt wird dabei entlang der Längsrichtung  $x$  des Sicherheitselements 2 betrachtet, ein Mindestabstand  $D$  eingehalten zwischen den niederkoerzitären Magnetbereichen  $l$  der ersten magnetischen Spur A und den zusätzlichen niederkoerzitären Magnetbereichen  $l_z$  der zweiten magnetischen Spuren B1, B2. Dadurch lässt sich auch bei dem Sicherheitselement der Figur 2d erreichen, dass der Magnetsensor die niederkoerzitären Magnetbereiche  $l$  der ersten magnetischen Spur A erkennen kann. Die Magnetkodierungen der in den Figuren 2a-d dargestellten Sicherheitselemente 2 bleiben daher, trotz der Magnetsignale der zusätzlichen Magnetbereiche  $w$ ,  $l'$ ,  $l''$ ,  $l_z$  der zweiten magnetischen Spuren B, B1, B2, für den Magnetsensor lesbar.

### Patentansprüche

#### 1. Sicherheitselement (2) zur Absicherung von Wertdokumenten, umfassend:

- eine erste magnetische Spur (A), die sich entlang einer Längsachse ( $x$ ) des Sicherheitselements (2) erstreckt und die eine Magnetkodierung des Sicherheitselements aufweist, die durch mindestens einen hochkoerzitären Magnetbereich ( $h$ ) und mindestens einen niederkoerzitären Magnetbereich ( $l$ ) gebildet ist, und
- eine zweite magnetische Spur (B, B1, B2), die sich parallel zur ersten magnetischen Spur (A) entlang der Längsachse ( $x$ ) des Sicherheitselements (2) erstreckt, und die durch einen oder mehrere zusätzliche Magnetbereiche ( $z$ ) gebildet ist,

#### dadurch gekennzeichnet, dass

- jeder der zusätzlichen Magnetbereiche ( $z$ ) der zweiten magnetischen Spur (B, B1, B2) eine Koerzitivfeldstärke aufweist, die höchstens 50% der Koerzitivfeldstärke der hochkoerzitären Magnetbereiche ( $h$ ) beträgt, und dass

- der oder die zusätzlichen Magnetbereiche ( $z$ ) der zweiten magnetischen Spur (B, B1, B2) derart auf dem Sicherheitselement (2) angeordnet sind, dass in zumindest einem Abschnitt (5) entlang der Längsachse ( $x$ ) des Sicherheitselements (2), in dem in der ersten Spur (A) keiner der niederkoerzitären Magnetbereiche ( $l$ ) angeordnet ist, in der zweiten magnetischen Spur einer der zusätzlichen Magnetbereiche ( $z$ ) angeordnet ist, und dass
- die remanente Flussdichte der zusätzlichen Magnetbereiche ( $z$ ) höchstens 50% der remanenten Flussdichte der hochkoerzitären Magnetbereiche ( $h$ ) und höchstens 50% der remanenten Flussdichte der niederkoerzitären Magnetbereiche ( $l$ ) beträgt.

#### 2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die remanente Flussdichte der zusätzlichen Magnetbereiche ( $z$ ) höchstens 30% der remanenten Flussdichte der hochkoerzitären Magnetbereiche ( $h$ ) beträgt und höchstens 30% der remanenten Flussdichte der niederkoerzitären Magnetbereiche ( $l$ ) beträgt, wobei der oder die zusätzlichen Magnetbereiche ( $z$ ) insbesondere weichmagnetische Magnetbereiche ( $w$ ) sind.

#### 3. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die zusätzlichen Magnetbereiche ( $z$ ) der zweiten magnetischen Spur (B) derart auf dem Sicherheitselement (2) angeordnet sind, dass das Sicherheitselement (2), entlang seiner Längsachse ( $x$ ) betrachtet, keinen Abschnitt einer Länge von mehr als 6 mm aufweist, in dem weder in der ersten Spur (A) einer der niederkoerzitären Magnetbereiche ( $l$ ) noch in der zweiten Spur (B, B1, B2) einer der zusätzlichen Magnetbereiche ( $z$ ) angeordnet ist.

#### 4. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zusätzlichen Magnetbereiche ( $z$ ) derart auf dem Sicherheitselement (2) angeordnet sind, dass sich an jeder Position entlang der Längsachse ( $x$ ) des Sicherheitselements (2) einer der zusätzlichen Magnetbereiche ( $z$ ) in der zweiten magnetischen Spur und/oder einer der niederkoerzitären Magnetbereiche ( $l$ ) in der ersten magnetischen Spur befindet.

#### 5. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich mindestens einer der zusätzlichen Magnetbereiche ( $z$ ) durchgehend entlang der Längsachse ( $x$ ) über das gesamte Sicherheitselement (2) erstreckt.

#### 6. Sicherheitselement zur Absicherung von Wertdokumenten, umfassend:

- eine erste magnetische Spur (A), die sich entlang einer Längsachse (x) des Sicherheitselements (2) erstreckt und die eine Magnetkodierung des Sicherheitselements aufweist, die durch mindestens einen hochkoerzitativen Magnetbereich (h) und mindestens einen niederkoerzitativen Magnetbereich (l) gebildet ist, und

- eine zweite magnetische Spur (B, B1, B2), die sich parallel zur ersten magnetischen Spur (A) entlang der Längsachse (x) des Sicherheitselements (2) erstreckt, und die durch einen oder mehrere zusätzliche Magnetbereiche (z) gebildet ist,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

- jeder der zusätzlichen Magnetbereiche (z) der zweiten magnetischen Spur (B, B1, B2) eine Koerzitivfeldstärke aufweist, die höchstens 50% der Koerzitivfeldstärke der hochkoerzitativen Magnetbereiche (h) beträgt, und dass

- der oder die zusätzlichen Magnetbereiche (z) der zweiten magnetischen Spur (B, B1, B2) derart auf dem Sicherheitselement (2) angeordnet sind, dass in zumindest einem Abschnitt (5) entlang der Längsachse (x) des Sicherheitselements (2), in dem in der ersten Spur (A) keiner der niederkoerzitativen Magnetbereiche (l) angeordnet ist, in der zweiten magnetischen Spur einer der zusätzlichen Magnetbereiche (z) angeordnet ist, und dass

- der oder die zusätzlichen Magnetbereiche (z) der zweiten magnetischen Spur (B, B1, B2) aus einem niederkoerzitativen hartmagnetischen Magnetmaterial bestehen und derart angeordnet sind, dass diese, entlang der Längsrichtung (x) des Sicherheitselements (2) betrachtet, nicht mit den niederkoerzitativen Magnetbereichen (l) der ersten magnetischen Spur (A) überlappen, wobei für jeden der zusätzlichen Magnetbereiche (z) der zweiten magnetischen Spur (B, B1, B2), der entlang der Längsachse (x) des Sicherheitselements gemessene Abstand (D) zwischen dem jeweiligen zusätzlichen Magnetbereich (z) und jedem der niederkoerzitativen Magnetbereiche (l) der ersten magnetischen Spur (A) jeweils mindestens 2 mm beträgt.

7. Sicherheitselement nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die zusätzlichen Magnetbereiche (z) der zweiten magnetischen Spur (B, B1, B2) aus dem gleichen niederkoerzitativen hartmagnetischen Magnetmaterial bestehen wie die niederkoerzitativen Magnetbereiche (l) der ersten magnetischen Spur (A).
8. Sicherheitselement nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**, für jeden der zusätz-

lichen Magnetbereiche (z) der zweiten magnetischen Spur (B, B1, B2), der entlang der Längsachse (x) des Sicherheitselements gemessene Abstand (D) zwischen dem jeweiligen zusätzlichen Magnetbereich (z) und jedem der niederkoerzitativen Magnetbereiche (l) der ersten magnetischen Spur (A) jeweils mindestens 4 mm beträgt.

9. Sicherheitselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die niederkoerzitativen Magnetbereiche (l) der ersten magnetischen Spur (A) und der oder die zusätzlichen Magnetbereiche (z) der zweiten magnetischen Spur (B, B1, B2) derart auf dem Sicherheitselement (2) angeordnet sind, dass das Sicherheitselement (2), entlang seiner Längsachse (x) betrachtet, keinen Abschnitt einer Länge von mehr als 25 mm, vorzugsweise keinen Abschnitt einer Länge von mehr als 18 mm, insbesondere von mehr als 10 mm, aufweist, in dem weder in der ersten Spur (A) einer der niederkoerzitativen Magnetbereiche (l) noch in der zweiten Spur (B, B1, B2) einer der zusätzlichen Magnetbereiche (z) angeordnet ist.
10. Sicherheitselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste magnetische Spur (A) mindestens einen nichtmagnetischen Bereich (n10) aufweist, der sich, entlang der Längsachse (x) betrachtet, zwischen den Magnetbereichen (h, l) der ersten magnetischen Spur (A) über einen Abschnitt (3) von mindestens 10 mm erstreckt, und dass der oder die zusätzlichen Magnetbereiche (z) der zweiten magnetischen Spur (B, B1, B2) derart auf dem Sicherheitselement (2) angeordnet sind, dass in der zweiten magnetischen Spur (B, B1, B2) in jedem dieser Abschnitte (3) einer der zusätzlichen Magnetbereiche (z) angeordnet ist.
11. Sicherheitselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die zusätzlichen Magnetbereiche (z) der zweiten magnetischen Spur (B, B1, B2) derart auf dem Sicherheitselement (2) angeordnet sind, dass in denjenigen Abschnitten (4) entlang der Längsachse (x) des Sicherheitselements (2), über die sich in der ersten Spur (A) einer der hochkoerzitativen Magnetbereiche (h) erstreckt, in der zweiten Spur (B, B1, B2) einer der zusätzlichen Magnetbereiche (z) angeordnet ist.
12. Sicherheitselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die zusätzlichen Magnetbereiche (z) der zweiten magnetischen Spur (B, B1, B2) derart angeordnet sind, dass sich über alle Abschnitte (4) entlang der Längsachse (x) des Sicherheitselements (2), über die sich in der ersten magnetischen Spur (A) einer der hochkoerzitativen Magnetbereiche (h) er-

streckt, in der zweiten magnetischen Spur jeweils durchgehend einer der zusätzlichen Magnetbereiche (z) erstreckt.

13. Sicherheitselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die zusätzlichen Magnetbereiche (z) der zweiten magnetischen Spur (B, B1, B2) derart auf dem Sicherheitselement (2) angeordnet sind, dass sie, entlang der Längsachse des Sicherheitselements betrachtet, nicht mit den niederkoerzitativen Magnetbereichen (1) der Magnetkodierung der ersten Spur (A) überlappen, wobei, für jeden der zusätzlichen Magnetbereiche (z) der zweiten magnetischen Spur, der Abstand zwischen dem zusätzlichen Magnetbereich (z) und den zu diesem benachbarten niederkoerzitativen Magnetbereichen (1) der ersten magnetischen Spur, bevorzugt jeweils mindestens 0,5 mm und höchstens 10 mm beträgt.
14. Folienmaterial mit mindestens einem Sicherheitselement (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
15. Wertdokument (1) mit mindestens einem Sicherheitselement (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

#### Claims

1. A security element (2) for safeguarding value documents, comprising:
- a first magnetic track (A) which extends along a longitudinal axis (x) of the security element (2) and has a magnetic coding of the security element which is formed by at least one high-coercivity magnetic region (h) and at least one low-coercivity magnetic region (l), and
  - a second magnetic track (B, B1, B2) which extends parallel to the first magnetic track (A) along the longitudinal axis (x) of the security element (2) and which is formed by one or several additional magnetic regions (z), **characterized in that**
  - each of the additional magnetic regions (z) of the second magnetic track (B, B1, B2) has a coercive field strength which amounts to at most 50% of the coercive field strength of the high-coercivity magnetic regions (h), and that
  - the additional magnetic region or regions (z) of the second magnetic track (B, B1, B2) are arranged on the security element (2) such that in at least one section (5) along the longitudinal axis (x) of the security element (2) in which in the first track (A) none of the low-coercivity magnetic regions (l) is arranged, in the second magnetic track one of the additional magnetic re-

gions (z) is arranged, and that  
- the remanent flux density of the additional magnetic regions (z) amounts to at most 50% of the remanent flux density of the high-coercivity magnetic regions (h) and at most 50% of the remanent flux density of the low-coercivity magnetic regions (l).

2. The security element according to claim 1, **characterized in that** the remanent flux density of the additional magnetic regions (z) amounts to at most 30% of the remanent flux density of the high-coercivity magnetic regions (h) and amounts to at most 30% of the remanent flux density of the low-coercivity magnetic regions (l), wherein the additional magnetic region or regions (z) are in particular soft-magnetic magnetic region (w).
3. The security element according to any of claims 1 to 2, **characterized in that** the additional magnetic region or regions (z) of the second magnetic track (B) are arranged on the security element (2) such that the security element (2), viewed along its longitudinal axis (x), has no section of a length of more than 6 mm, in which neither in the first track (A) of one of the low-coercivity magnetic regions (l) nor in the second track (B, B1, B2) one of the additional magnetic regions (z) is arranged.
4. The security element according to any of claims 1 to 3, **characterized in that** the additional magnetic regions (z) are arranged on the security element (2) such that in every position along the longitudinal axis (x) of the security element (2) one of the additional magnetic regions (z) is located in the second magnetic track and/or one of the low-coercivity magnetic regions (l) in the first magnetic track.
5. The security element according to any of claims 1 to 4, **characterized in that** at least one of the additional magnetic regions (z) extends continuously along the longitudinal axis (x) over the entire security element (2).
6. A security element for safeguarding value documents, comprising:
- a first magnetic track (A) which extends along a longitudinal axis (x) of the security element (2) and has a magnetic coding of the security element which is formed by at least one high-coercivity magnetic region (h) and at least one low-coercivity magnetic region (l), and
  - a second magnetic track (B, B1, B2) which extends parallel to the first magnetic track (A) along the longitudinal axis (x) of the security element (2) and which is formed by one or several additional magnetic regions (z),

**characterized in that**

- each of the additional magnetic regions (z) of the second magnetic track (B, B1, B2) has a coercive field strength which amounts to at most 50% of the coercive field strength of the high-coercivity magnetic regions (h), and that
  - the additional magnetic region or regions (z) of the second magnetic track (B, B1, B2) are arranged on the security element (2) such that in at least one section (5) along the longitudinal axis (x) of the security element (2) in which in the first track (A) none of the low-coercivity magnetic regions (l) is arranged, in the second magnetic track one of the additional magnetic regions (z) is arranged, and that
  - the additional magnetic region or regions (z) of the second magnetic track (B, B1, B2) consist of a low-coercivity magnetically hard magnet material and are arranged such that these, viewed along the longitudinal direction (x) of the security element (2), do not overlap with the low-coercivity magnetic regions (l) of the first magnetic track (A), wherein for each of the additional magnetic regions (z) of the second magnetic track (B, B1, B2), the distance (D) measured along the longitudinal axis (x) of security element between the respective additional magnetic region (z) and each of the low-coercive magnetic regions (l) of the first magnetic track (A) amounts to respectively at least 2 mm.
7. The security element according to claim 6, **characterized in that** the additional magnetic region or regions (z) of the second magnetic track (B, B1, B2) consist of the identical low-coercivity, magnetically hard magnet material as the low-coercivity magnetic regions (l) of the first magnetic track (A).
  8. The security element according to claim 6 or 7, **characterized in that** for each of the additional magnetic regions (z) of the second magnetic track (B, B1, B2), the distance (D) measured along the longitudinal axis (x) of the security element between the respective additional magnetic region (z) and each of the low-coercivity magnetic regions (l) of the first magnetic track (A) amounts to respectively at least 4 mm.
  9. The security element according to any of the previous claims, **characterized in that** the low-coercivity magnetic region or regions (l) of the first magnetic track (A) and the additional magnetic region or regions (z) of the second magnetic track (B, B1, B2) are arranged on the security element (2) such that the security element (2), viewed along its longitudinal axis (x), has no section of a length of more than 25 mm, preferably no section of a length of more than 18 mm, in particular of more than 10 mm, in which
    - neither in the first track (A) of one of the low-coercivity magnetic regions (l) nor in the second track (B, B1, B2) one of the additional magnetic regions (z) is arranged.
  10. The security element according to any of the previous claims, **characterized in that** the first magnetic track (A) has at least one non-magnetic region (n10) which, viewed along the longitudinal axis (x), extends between the magnetic regions (h, l) of the first magnetic track (A) over a section (3) of at least 10 mm, and that the additional magnetic region or regions (z) of the second magnetic track (B, B1, B2) are arranged on the security element (2) such that in the second magnetic track (B, B1, B2) in each of these sections (3) one of the additional magnetic regions (z) is arranged.
  11. The security element according to any of the previous claims, **characterized in that** the additional magnetic region or regions (z) of the second magnetic track (B, B1, B2) are arranged on the security element (2) such that in those sections (4) along the longitudinal axis (x) of the security element (2), over which one of the high-coercivity magnetic regions (h) extends in the first track (A), one of the additional magnetic regions (z) is arranged in the second track (B, B1, B2).
  12. The security element according to any of the previous claims, **characterized in that** the additional magnetic region or regions (z) of the second magnetic track (B, B1, B2) are arranged such that over all sections (4) along the longitudinal axis (x) of the security element (2), over which in the first magnetic track (A) one of the high-coercivity magnetic regions (h) extends, respectively one of the additional magnetic regions (z) extends continuously in the second magnetic track.
  13. The security element according to any of the previous claims, **characterized in that** the additional magnetic region or regions (z) of the second magnetic track (B, B1, B2) are arranged on the security element (2) such that they, viewed along the longitudinal axis of the security element, do not overlap with the low-coercivity magnetic regions (l) of the magnetic coding of the first track (A), wherein for each of the additional magnetic regions (z) of the second magnetic track, the distance between the additional magnetic region (z) and the low-coercivity magnetic region (l) of the first magnetic track adjacent to said region preferably amounts to respectively at least 0.5 mm and at most 10 mm.
  14. A foil material having at least one security element (2) according to any of the previous claims.

15. A value document (1) having at least one security element (2) according to one or more of claims 1 to 13.

### Revendications

1. Élément de sécurité (2) destiné à la sécurisation de documents de valeur, comprenant :

- une première piste magnétique (A) s'étendant le long d'un axe longitudinal (x) de l'élément de sécurité (2) et comportant une codification magnétique de l'élément de sécurité qui est constituée par au moins une zone magnétique (h) hautement coercitive et au moins une zone magnétique (l) faiblement coercitive, et
- une deuxième piste magnétique (B, B1, B2) s'étendant parallèlement à la première piste magnétique (A) le long de l'axe longitudinal (x) de l'élément de sécurité (2) et constituée par une ou plusieurs zones magnétiques (z) supplémentaires,

#### caractérisé en ce que

- chacune des zones magnétiques (z) supplémentaires de la deuxième piste magnétique (B, B1, B2) présente une intensité de champ coercitif qui s'élève à au maximum 50 % de l'intensité de champ coercitif des zones magnétiques (h) hautement coercitives, et que
- la ou les zones magnétiques (z) supplémentaires de la deuxième piste magnétique (B, B1, B2) sont agencées de telle manière sur l'élément de sécurité (2) que, dans au moins une section (5) le long de l'axe longitudinal (x) de l'élément de sécurité (2) dans laquelle, dans la première piste (A), aucune des zones magnétiques (l) faiblement coercitives n'est agencée, dans la deuxième piste magnétique une des zones magnétiques (z) supplémentaires est agencée, et que
- la densité de flux rémanente des zones magnétiques (z) supplémentaires s'élève à au maximum 50 % de la densité de flux rémanente des zones magnétiques (h) hautement coercitives et à au maximum 50 % de la densité de flux rémanente des zones magnétiques (l) faiblement coercitives.

2. Élément de sécurité selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la densité de flux rémanente des zones magnétiques (z) supplémentaires s'élève à au maximum 30 % de la densité de flux rémanente des zones magnétiques (h) hautement coercitives et à au maximum 30 % de la densité de flux rémanente des zones magnétiques (l) faiblement coerci-

tives, cependant que la ou les zones magnétiques (z) supplémentaires sont en particulier des zones magnétiques (w) magnétiquement douces.

- 5 3. Élément de sécurité selon une des revendications de 1 à 2, **caractérisé en ce que** la ou les zones magnétiques (z) supplémentaires de la deuxième piste magnétique (B) sont agencées de telle manière sur l'élément de sécurité (2) que l'élément de sécurité (2), observé le long de son axe longitudinal (x), ne comporte pas de section d'une longueur supérieure à 6 mm dans laquelle ni dans la première piste (A) une des zones magnétiques (l) faiblement coercitives n'est agencée, ni dans la deuxième piste (B, B1, B2) une des zones magnétiques (z) supplémentaires n'est agencée.

- 10 4. Élément de sécurité selon une des revendications de 1 à 3, **caractérisé en ce que** les zones magnétiques (z) supplémentaires sont agencées de telle manière sur l'élément de sécurité (2) que, à chaque position le long de l'axe longitudinal (x) de l'élément de sécurité (2), une des zones magnétiques (z) supplémentaires se trouve dans la deuxième piste magnétique et/ou une des zones magnétiques (l) faiblement coercitives se trouve dans la première piste magnétique.

- 15 20 25 30 5. Élément de sécurité selon une des revendications de 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**au moins une des zones magnétiques (z) supplémentaires s'étend en continu le long de l'axe longitudinal (x) sur la totalité de l'élément de sécurité (2).

- 35 6. Élément de sécurité destiné à la sécurisation de documents de valeur, comprenant :

- une première piste magnétique (A) s'étendant le long d'un axe longitudinal (x) de l'élément de sécurité (2) et comportant une codification magnétique de l'élément de sécurité qui est constituée par au moins une zone magnétique (h) hautement coercitive et au moins une zone magnétique (l) faiblement coercitive, et
- une deuxième piste magnétique (B, B1, B2) s'étendant parallèlement à la première piste magnétique (A) le long de l'axe longitudinal (x) de l'élément de sécurité (2) et constituée par une ou plusieurs zones magnétiques (z) supplémentaires,

#### caractérisé en ce que

- chacune des zones magnétiques (z) supplémentaires de la deuxième piste magnétique (B, B1, B2) présente une intensité de champ coercitif qui s'élève à au maximum 50 % de l'intensité de champ coercitif des zones magnétiques (h)

hautement coercitives, et que

- la ou les zones magnétiques (z) supplémentaires de la deuxième piste magnétique (B, B1, B2) sont agencées de telle manière sur l'élément de sécurité (2) que, dans au moins une section (5) le long de l'axe longitudinal (x) de l'élément de sécurité (2) dans laquelle, dans la première piste (A), aucune des zones magnétiques (l) faiblement coercitives n'est agencée, dans la deuxième piste magnétique une des zones magnétiques (z) supplémentaires est agencée, et que

la ou les zones magnétiques (z) supplémentaires de la deuxième piste magnétique (B, B1, B2) consistent en un matériau magnétique magnétiquement dur faiblement coercitif et sont agencées de telle manière que ces dernières, observées le long de l'axe longitudinal (x) de l'élément de sécurité (2), ne se chevauchent pas avec les zones magnétiques (l) faiblement coercitives de la première piste (A), cependant que, pour chacune des zones magnétiques (z) supplémentaires de la deuxième piste magnétique (B, B1, B2), l'espacement (D) mesuré le long de l'axe longitudinal (x) de l'élément de sécurité entre la zone magnétique (z) supplémentaire respective et chacune des zones magnétiques (l) faiblement coercitives de la première piste magnétique (A) s'élève respectivement à au moins 2 mm.

7. Elément de sécurité selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la ou les zones magnétiques (z) supplémentaires de la deuxième piste magnétique (B, B1, B2) consistent en le même matériau magnétique magnétiquement dur faiblement coercitif que les zones magnétiques (l) faiblement coercitives de la première piste magnétique (A).
8. Elément de sécurité selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que**, pour chacune des zones magnétiques (z) supplémentaires de la deuxième piste magnétique (B, B1, B2), l'espacement (D) mesuré le long de l'axe longitudinal (x) de l'élément de sécurité entre la zone magnétique (z) supplémentaire respective et chacune des zones magnétiques (l) faiblement coercitives de la première piste magnétique (A) s'élève respectivement à au moins 4 mm.
9. Elément de sécurité selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la ou les zones magnétiques (l) faiblement coercitives de la première piste magnétique (A) ou la ou les zones magnétiques (z) supplémentaires de la deuxième piste magnétique (B, B1, B2) sont agencées de telle manière sur l'élément de sécurité (2) que l'élément de sécurité (2), observé le long de son axe longitudinal (x), ne comporte pas de section d'une longueur supérieure à 25 mm, de préférence pas de section d'une

longueur supérieure à 18 mm, en particulier supérieure à 10 mm, dans laquelle ni dans la première piste (A) une des zones magnétiques (l) faiblement coercitives n'est agencée, ni dans la deuxième piste (B, B1, B2) une des zones magnétiques (z) supplémentaires n'est agencée.

10. Elément de sécurité selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première piste magnétique (A) comporte au moins une zone non magnétique (n10) qui, observée le long de l'axe longitudinal (x), s'étend entre les zones magnétiques (h, l) de la première piste magnétique (A) sur une section (3) d'au moins 10 mm, et que la ou les zones magnétiques (z) supplémentaires de la deuxième piste magnétique (B, B1, B2) sont agencées de telle manière sur l'élément de sécurité (2) que, dans la deuxième piste magnétique (B, B1, B2), dans chacune de ces sections (3), une des zones magnétiques (z) supplémentaires est agencée.
11. Elément de sécurité selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la ou les zones magnétiques (z) supplémentaires de la deuxième piste magnétique (B, B1, B2) sont agencées de telle manière sur l'élément de sécurité (2) que, dans les sections (4) le long de l'axe longitudinal (x) de l'élément de sécurité (2) sur lesquelles, dans la première piste (A), une des zones magnétiques (h) hautement coercitives s'étend, dans la deuxième piste (B, B1, B2) une des zones magnétiques (z) supplémentaires est agencée.
12. Elément de sécurité selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la ou les zones magnétiques (z) supplémentaires de la deuxième piste magnétique (B, B1, B2) sont agencées de telle manière que, sur toutes les sections (4) le long de l'axe longitudinal (x) de l'élément de sécurité (2) sur lesquelles, dans la première piste magnétique (A), une des zones magnétiques (h) hautement coercitives s'étend, dans la deuxième piste magnétique, respectivement en continu, une des zones magnétiques (z) supplémentaires s'étend.
13. Elément de sécurité selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la ou les zones magnétiques (z) supplémentaires de la deuxième piste magnétique (B, B1, B2) sont agencées de telle manière sur l'élément de sécurité (2) qu'elles, observées le long de l'axe longitudinal de l'élément de sécurité, ne se chevauchent pas avec les zones magnétiques (l) faiblement coercitives de la codification magnétique de la première piste (A), cependant que, pour chacune des zones magnétiques (z) supplémentaires de la deuxième piste magnétique, l'espacement entre la zone magnétique (z) supplémentaire et les zones magnétiques (l) faiblement coerciti-

ves adjacentes à cette dernière de la première piste magnétique s'élève de préférence à respectivement au minimum 0,5 mm et à au maximum 10 mm.

14. Matériau en film comportant au moins un élément de sécurité (2) selon une des revendications précédentes. 5
15. Document de valeur (1) m comportant au moins un élément de sécurité (2) selon une des revendications de 1 à 13. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

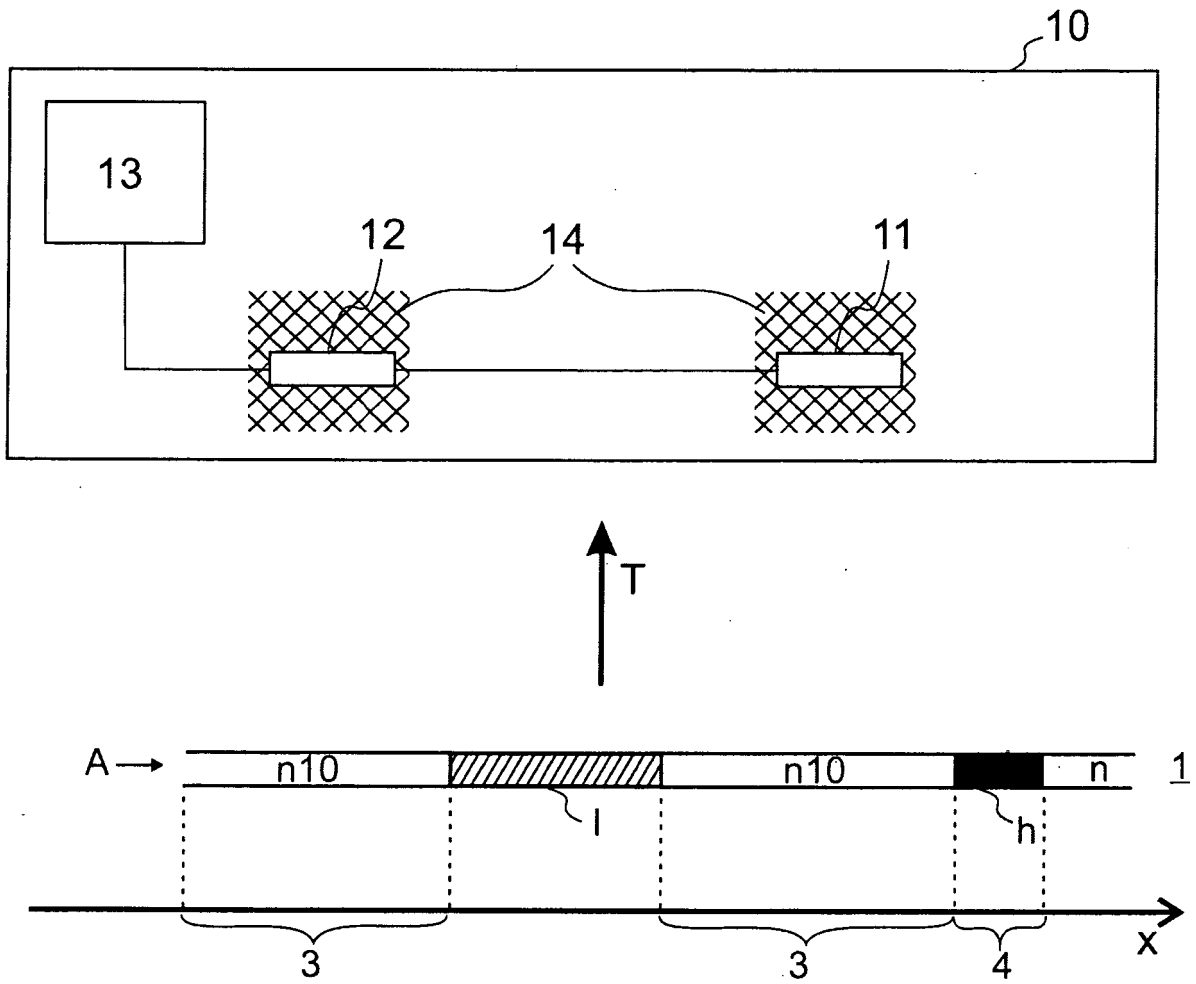


Fig. 1

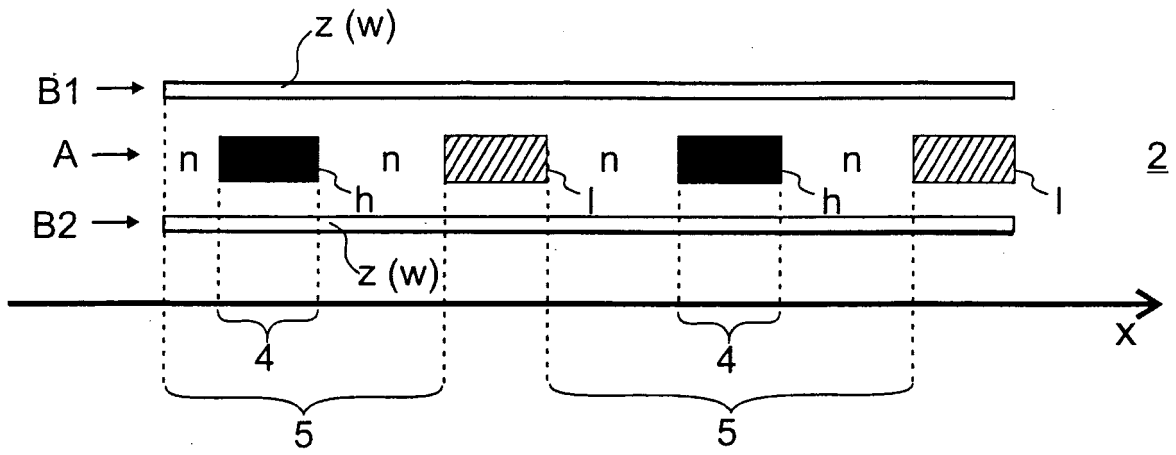


Fig. 2a

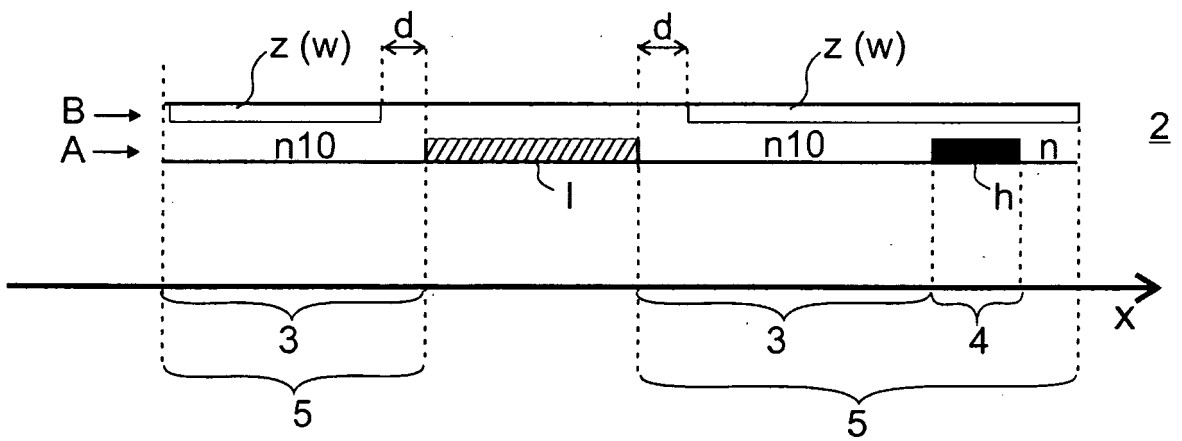


Fig. 2b

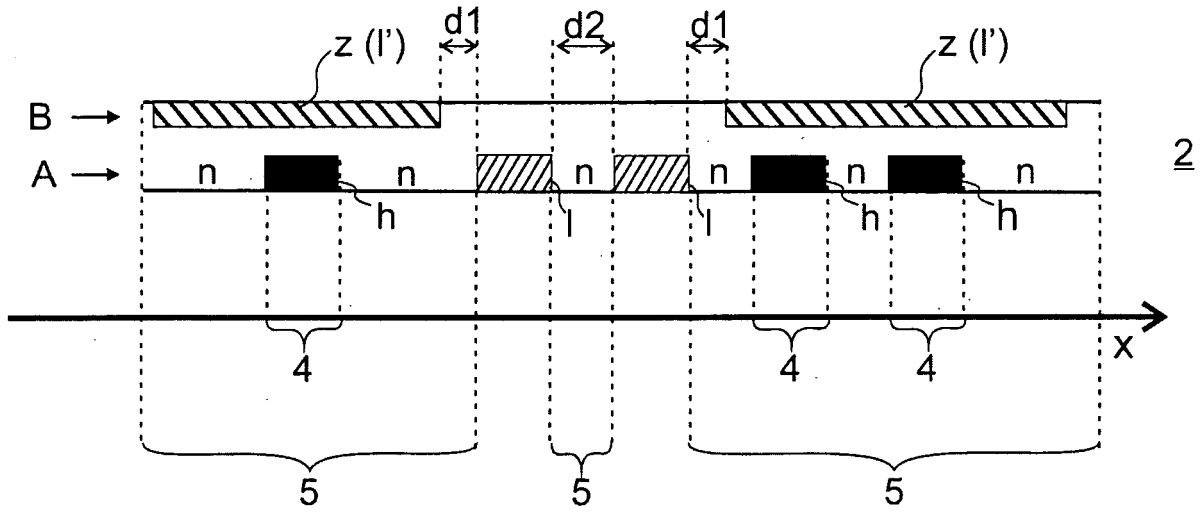


Fig. 2c

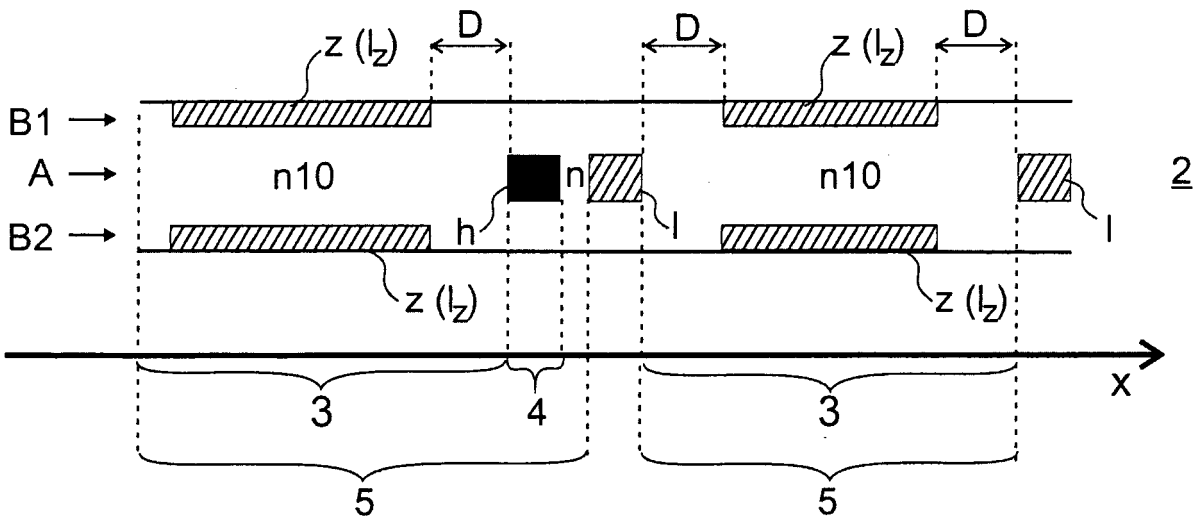


Fig. 2d

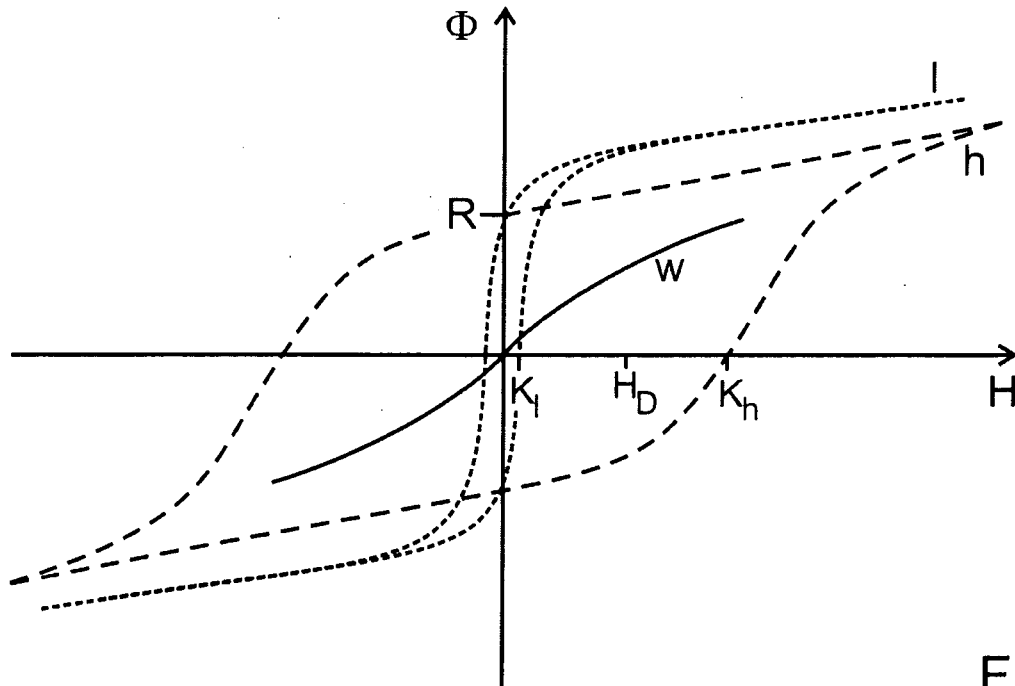


Fig. 3a

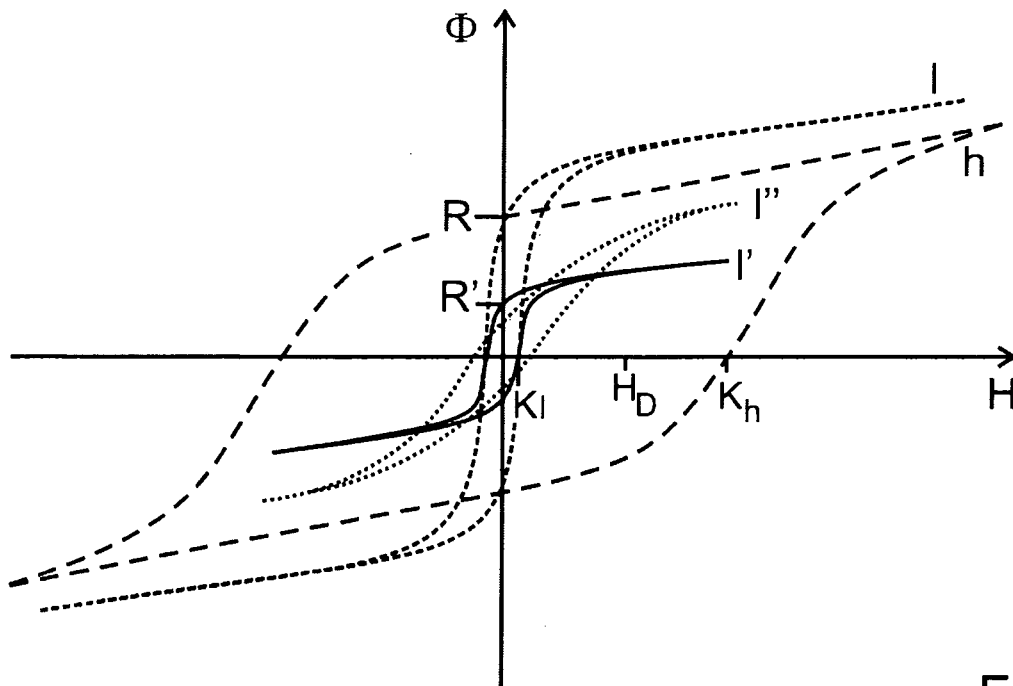


Fig. 3b

**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 19650759 [0002]
- DE 102007025939 A1 [0002]