

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. Mai 2006 (04.05.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/045394 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
Nicht klassifiziert

(74) Gemeinsamer Vertreter: **MERCK PATENT GMBH**;
Frankfurter Strasse 250, 64293 Darmstadt (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/010460

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. September 2005 (28.09.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 051 279.5
21. Oktober 2004 (21.10.2004) DE

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **MERCK PATENT GMBH** [DE/DE]; Frankfurter Str. 250, 64293 Darmstadt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **UKELIS, Michael** [DE/DE]; Im Meerchen 21, 64560 Riedstadt (DE). **KUNTZ, Matthias** [DE/DE]; Im Berggarten 16, 64342 Seeheim-Jugenheim (DE). **BRENNER, Guenter** [DE/DE]; Jahnstrasse 37a, 64347 Griesheim (DE). **AL-BANESE, Maria** [IT/DE]; Im Schoeffenstuhl 1, 64319 Pfungstadt (DE). **VOGEL, Peter** [DE/DE]; Am Borngraben 9, 64385 Reichelsheim (DE). **GERARDS, Michael** [DE/DE]; Obere Gartenstrasse 10, 64646 Heppenheim (DE).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: SECURITY SEAL FOR CONTAINERS

(54) Bezeichnung: SICHERHEITSSIEGEL FÜR BEHÄLTNISSE

(57) Abstract: The invention relates to a security seal for containers, which have a location provided for opening and a closure element and/or a label. The security seal is a thin single-layer adhesive coating film that is applied, at least in part, to the closure element, to the label, to the location provided for opening, and to areas adjacent thereto located on the container surface, and has at least one optically and/or machine-detectable element.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Sicherheitssiegel für Behälter, welche eine zur Öffnung vorgesehene Stelle sowie ein Verschlusselement und/oder ein Etikett aufweisen, wobei das Sicherheitssiegel ein dünner einlagiger haftfester Beschichtungsfilm ist, welcher mindestens teilweise auf dem Verschlusselement, dem Etikett, der zur Öffnung vorgesehenen Stelle und den daran angrenzenden Bereichen auf der Behälteroberfläche aufgebracht ist und mindestens einen optisch und/oder maschinell detektierbaren Bestandteil aufweist.

WO 2006/045394 A2

Sicherheitssiegel für Behältnisse

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Sicherheitssiegel für ein Behältnis, und insbesondere ein Sicherheitssiegel für ein Behältnis, welches eine zur Öffnung vorgesehene Stelle und mindestens ein Verschlusselement und/oder ein Etikett aufweist und bei welchem ein Öffnen und/oder eine Manipulation am Verschlusselement oder Etikett zweifelsfrei angezeigt werden soll, ein Verfahren zum Versiegeln eines Behältnisses sowie die Verwendung eines Sicherheitssiegels.

Der Schutz von Produkten aller Art gegen Nachahmungen oder Fälschungen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Insbesondere hochwertige Produkte wie Parfüms, Kosmetika oder Spirituosen werden oft nachgeahmt und in täuschend echt wirkenden Verpackungen zum Kauf angeboten. Es häufen sich jedoch auch die Fälle, dass Pharmazeutika den Angriffen von Fälschern unterliegen. In diesem besonderen Falle besteht nicht nur die Gefahr, dass unwirksame Medikamente in gefälschten Verpackungen auf den Markt gebracht werden, sondern es sind bereits Fälle aufgetreten, bei denen Manipulationen an Medikamenten vorgenommen wurden, wobei diese mit unwirksamen, unbrauchbaren, dosisverändernden oder im schlimmsten Falle giftigen Substanzen versetzt wurden, um Kosten zu sparen. Dabei ist es nicht ausgeschlossen, dass diese gefälschten Produkte sogar in Originalverpackungen angeboten werden, wenn die Fälscher sich dazu Zugang verschaffen konnten. Schätzungen zufolge fallen weltweit Tausende von Menschen jährlich solchen Medikamentenfälschungen zum Opfer.

Erschwerend kommt bei pharmazeutischen Produkten hinzu, dass nicht nur die Inhaltsstoffe, sondern auch die Verpackungen in nahezu allen Industrieländern einem aufwändigen und langwierigen Genehmigungsverfahren unterliegen. Jede Änderung an einer Verpackung, welche deren Erscheinungsbild verändert, muss erneut diesem Genehmigungsverfahren unterzogen werden. Damit können die Hersteller von Originalpräparaten

auch dann nicht flexibel mit Änderungen auf Fälschungsversuche reagieren, wenn letztere offenkundig werden.

5 Es liegt daher auf der Hand, dass große Anstrengungen unternommen werden, um die Hersteller von Originalpräparaten vor Imageverlust und Schadenersatzforderungen und Kunden oder Patienten vor unabsehbaren Wirkungen zu schützen.

10 Um sicher zu stellen, dass nur Originalprodukte in Originalverpackungen abgefüllt werden, sollte der letzte Kontrollschritt nach dem Verpackungsvorgang beim Originalhersteller des verpackten Produktes liegen. In der Regel ist dieser aber auf die Zulieferung vorgefertigter Verpackungs- und Sicherheitselemente angewiesen. Letztere sind inzwischen in großer Vielfalt und in verschiedenen Sicherheitsstufen auf Verpackungen zu
15 finden. Auch wenn sich solche Sicherheitselemente auf einer sehr hohen Sicherheitsstufe befinden, setzt ihre Anwendung beim Hersteller des Originalproduktes einen Transport vom Hersteller des Sicherheitselementes voraus. Dies trägt zur Schwächung der Sicherheitskette zum Schutz eines Erzeugnisses bei, da deren Wirksamkeit auch von der Anzahl
20 der Zugriffsmöglichkeiten durch Fremde bestimmt wird.

Als Sicherheitselemente auf Verpackungen können sowohl offene als auch verdeckte Sicherheitselemente eingesetzt werden. In der Regel wird eine Kombination aus beiden angewendet.

25 Bezüglich der offenen, also ohne oder nur mit geringen Hilfsmitteln sichtbaren, Sicherheitselemente werden häufig farbige Sicherheitselemente eingesetzt. Außerdem haben sich in den letzten Jahren zunehmend die so genannten optisch variablen Sicherheitselemente etabliert. Diese ändern
30 mit wechselndem Beleuchtungs-und/oder Betrachtungswinkel ihr optisches Erscheinungsbild. Beispiele hierfür sind Hologramme oder auch Sicherheitselemente, die ihre Farbe winkelabhängig verändern.

- Die einfachste Form eines farbigen Sicherheitselementes ist der seit langer Zeit verwendete Siegelack, welcher üblicherweise zum Versiegeln von Dokumenten eingesetzt wird. Siegelack besteht in der Regel aus einer harzigen Masse, welche Farbpigmente und weitere Zusatzstoffe enthält und durch Erhitzen geschmolzen wird, so dass sie auf dem zu schützenden Dokument aufgetropft werden kann. Meist werden mit Stempeln (Pet-
- 5 schaften) Muster in die noch weiche Masse gedrückt, wodurch ein Siegel entsteht. Wenn die Harzmasse erstarrt ist, bricht ein solches Siegel in der Regel mit einem Sprödbbruch, d.h. ohne vorherige Verformung des Siegels, wenn das Dokument geöffnet wird. Bedingt durch Schichtdicke und Farbe des Siegels lassen sich Informationen, welche sich unter der Siegelack-
- 10 schicht befinden, am versiegelten Dokument nicht optisch wahrnehmen. Es erscheint auch nicht zweckmäßig, Dokumente oder gar Behälter grossflächig mit solchen Siegelackschichten zu versehen. Außerdem ist eine Erwärmung der Siegelmasse erforderlich, welche bei temperaturempfindlichen zu versiegelnden Gegenständen zu unerwünschten Veränderungen der Qualität führen kann.
- 15
- 20 In US 4,998,988 wird ein Sicherheitsschraubverschluss für einen Behälter beschrieben, welcher beim Öffnen des Behälters auf einem Teilstück des Verschlusses durch Freisetzen von Farbpigmenten oder durch andere geeignete Mittel einen vom Ausgangszustand verschiedenen Farbeindruck hinterlässt. Wird der Sicherheitsverschluss völlig entfernt, weist der
- 25 Behälter kein Zeichen einer vorherigen Versiegelung mehr auf. Der Sicherheitsverschluß kann daher nach Manipulation am Inhalt des Behälters durch einen neuen Verschluß ersetzt werden, ohne dass der Endverbraucher davon Kenntnis erlangen könnte.
- 30 JP-A-09-176990 offenbart eine Versiegelung für Verpackungen aus Papier oder Pappe, welche aus einer pigmenthaltigen Schicht mit einem Klebstoffanteil und einer darüber befindlichen Schutzschicht besteht. Wird die

Schutzschicht entfernt, wird gleichzeitig die darunter liegende pigmenthaltige Schicht beschädigt und ein erneutes Ankleben dieser an der darunterliegenden Papierschicht verhindert. Hierzu sind spezielle Klebstoffe in der pigmenthaltigen Schicht und das mindestens zweimalige Auftragen von Beschichtungen nötig. Der spezielle Klebstoff ist lediglich für Verpackungen aus Papier oder Pappe geeignet. Die Art der Pigmente in der pigmenthaltigen Schicht ist nicht spezifiziert. Eine Kombination mit visuell nicht erfassbaren Sicherheitsmaterialien ist nicht erwähnt.

Ein Label mit optisch variablen Eigenschaften wird in WO 01/57832 beschrieben. Dieses besteht aus einem Mehrschichtsystem, bei dem mindestens zwei der Schichten einen optisch variablen Effekt generieren, sowie mindestens einer Klebstoffschicht. Die Schichten, die den optisch variablen Effekt erzeugen, bestehen aus einer Reliefschicht und aus einer reflexionsverstärkenden Schicht aus einem Metall oder einem Dielektrikum. Die Reliefschicht kann auch maschinenlesbare Merkmale enthalten. Wird versucht das Label zu entfernen, wird dessen Laminatstruktur und damit der optisch variable Effekt zerstört; die Haftung von Teilen des Labels am Untergrund soll jedoch erhalten bleiben.

Solche Labels sind nur sehr aufwändig zu produzieren und können auf unebenen Behälterteilen wie beispielsweise Verschlüssen nur schlecht als Vollbeschichtung angebracht werden. Beim Öffnen des Behälters wird die Originalstruktur des Labels zerstört, so dass der Ausgangszustand vor dem Öffnungsvorgang nachträglich nicht mehr sichtbar ist. Außerdem können die Labels auf dem Transportweg zum Enderzeuger des abzufüllenden Produktes einem Fremdzugriff unterliegen.

Ebenfalls optisch variable Effekte auf der Basis eines Hologramms zeigt die in US 6,775,036 B2 beschriebene Schrumpffolie. Diese Schrumpffolie besteht ebenfalls aus einem Mehrlagensystem und wird beispielsweise als Sicherheitsbänderole für verschiedene Gegenstände oder als Schrumpfetikett für Getränkeflaschen oder andere Behälter eingesetzt.

Neben der sehr aufwändigen Herstellung der mehrlagigen Folie ist das Aufbringen von Schrumpffolien auf Behälter immer mit einem Erwärmungsprozess verbunden, der die Qualität eines temperaturempfindlichen Behälterinhaltsstoffes nachteilig beeinflussen kann. Außerdem lassen sich
5 Schrumpffolien durch mechanische oder thermische Prozesse in der Regel rückstandsfrei entfernen und können anschließend durch neue Etiketten und dergleichen ersetzt werden, ohne dass der Endverbraucher hiervon Kenntnis erlangt.

10 Es sind auch Lösungen bekannt, welche ausschließlich verdeckte Sicherheitsmerkmale verwenden, also solche, welche sich weder mit bloßem Auge noch mit einfachen Hilfsmitteln erkennen lassen, sondern einen gehobenen apparativen Aufwand zu ihrer Auffindung erfordern. So werden ausschließlich maschinenlesbare Sicherheitsmerkmale in einem
15 Detektionsverfahren benutzt, welches in der US 2004/0022355 A1 beschrieben ist. Hier werden Produkte, wie beispielsweise pharmazeutische Produkte oder deren Verpackungen, mit Stoffen dotiert, welche röntgenfluoreszierende Eigenschaften aufweisen. Dabei können Partikel mit röntgenfluoreszierenden Eigenschaften in Druckfarben enthalten sein,
20 welche auf Verpackungen aufgedruckt werden. Mittels geeigneter Geräte kann der Grad der Röntgenfluoreszenz festgestellt werden. Da die Druckfarben auf den Verpackungsmaterialien vor der Verpackung der Inhaltsstoffe aufgedruckt werden, ist eine Kontrolle über ein erfolgreiches Öffnen der geschlossenen Verpackung nach Abschluss des Verpackungs-
25 prozesses mit diesem Sicherheitsmerkmal nicht möglich. Eine Echtheitsidentifikation des Verpackungsinhaltes kann in diesem Falle nur erfolgen, wenn auch der Inhaltsstoff als solcher mit röntgenfluoreszierenden Markern oder anderen Sicherheitsmerkmalen ausgestattet wird. Letzteres kann insbesondere bei Medikamenten jedoch sehr unerwünscht sein.

30

Die Aufgabe der Erfindung bestand deshalb darin, ein Sicherheitssiegel zur Sichtbarmachung einer Manipulation an einem geschlossenen Behältnis

zur Verfügung zu stellen, welches gleichermaßen sowohl an einem Verschlusselement des Behältnisses als auch an einem gegebenenfalls vorhandenen Etikett einsetzbar ist und eine Manipulation an mindestens einem dieser Ausstattungsmerkmale optisch erkennen lässt, wobei das
5 Sicherheitssiegel sich auf dem Behältnis unter dem Siegel befindliche Informationen vorzugsweise nicht verdeckt, nach dem Öffnen des Behältnisses zumindest teilweise im Originalzustand auf diesem verbleibt, mittels eines einfachen Verfahrens unter moderaten thermischen Bedingungen als letzter Verpackungsschritt direkt auf dem Behältnis erzeugt werden
10 kann und eine gleichzeitige Verwendung von offenen und verdeckten Sicherheitsmerkmalen innerhalb des Sicherheitssiegels zulässt.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein Sicherheitssiegel zur Sichtbarmachung einer Manipulation an einem geschlossenen Behältnis, welches
15 eine zur Öffnung vorgesehene Stelle und mindestens ein Verschlusselement und/oder ein Etikett aufweist, gelöst, wobei das Verschlusselement und das Behältnis an der zur Öffnung vorgesehenen Stelle und/oder das Etikett und das Behältnis am Außenrand des Etiketts ganz oder teilweise von einem einlagigen haftfesten Beschichtungsfilm mit einer mittleren
20 Trockenschichtdicke von höchstens 1 mm bedeckt ist, welcher mindestens einen optisch und/oder maschinell detektierbaren Bestandteil aufweist.

Die Aufgabe der Erfindung wird ebenfalls durch ein Verfahren zum Versiegeln eines Behältnisses gelöst, welches eine zur Öffnung vorgesehene
25 Stelle und mindestens ein Verschlusselement und/oder ein Etikett aufweist, wobei mindestens auf einen Teil des Behältnisses und des Verschlusselementes an der zur Öffnung vorgesehenen Stelle und/oder mindestens auf einen Teil des Etiketts und des Behältnisses am Außenrand des Etiketts ein Sicherheitssiegel aufgebracht wird, indem eine Beschichtungszusammen-
30 setzung, welche mindestens einen optisch und/oder maschinell detektierbaren Bestandteil aufweist, aufgebracht, getrocknet und optional gehärtet

wird, wobei ein haftfester Film mit einer mittleren Trockenschichtdicke von höchstens 1 mm gebildet wird.

5 Weiterhin wird die Aufgabe der Erfindung durch die Verwendung des vorab beschriebenen Sicherheitssiegels zum Versiegeln von Behältnissen aus Glas, Kunststoff, Papier, Pappe, Holz, Metall, Gummi, aus deren Verbundmaterialien sowie aus zwei oder mehreren dieser Materialien, gelöst.

10 Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind ebenfalls Behältnisse aus Glas, Kunststoff, Papier, Pappe, Holz, Metall, Gummi, aus deren Verbundmaterialien sowie aus zwei oder mehreren dieser Materialien, welche zur Sichtbarmachung einer Manipulation an einem darauf befindlichen Verschlusselement und/oder Etikett das oben beschriebene Sicherheitssiegel aufweisen.

15 Das Sicherheitssiegel der vorliegenden Erfindung setzt sich aus einem einlagigen haftfesten Beschichtungsfilm zusammen, welcher mit einer Trockenschichtdicke von höchstens 1 mm das Verschlusselement eines geschlossenen Behältnisses sowie das Behältnis an der für die Öffnung
20 vorgesehenen Stelle und/oder ein gegebenenfalls ebenfalls vorhandenes Etikett sowie das Behältnis am Außenrand des Etiketts ganz oder teilweise bedeckt und welcher mindestens einen optisch und/oder maschinell detektierbaren Bestandteil aufweist.

25 Behältnisse im Sinne der Erfindung sind gebräuchliche Behältnisse zum Abfüllen von festen, flüssigen und gasförmigen Inhaltsstoffen, wie beispielsweise Flaschen, Ampullen, Phiole, Küvetten, Schachteln, Dosen, Sprühdosen, Blister, Tuben, Röhrchen, Ballons, Beutel oder Flakons.

30 Behältnisse dieser Art können aus den verschiedensten Materialien bestehen, zum Beispiel aus Glas, Kunststoff, Papier, Pappe, Holz, Metall,

Gummi, Verbundmaterialien aus diesen oder auch aus zwei oder mehreren der genannten Materialien.

5 In vielen Fällen bestehen die Verschlusselemente der Behälter aus einem anderen Material als das Behälter selbst. So sind beispielsweise Flaschen aus Glas oder Kunststoffen häufig mit Schraub- oder Steckverschlüssen aus Gummi, Metall, Kunststoff und dergleichen versehen.

10 Die Art des Verschlusselementes, das das Behälter aufweist, ist für die vorliegende Erfindung nicht kritisch. Behälter aus Glas, Kunststoff oder Metall weisen in der Regel runde, ovale oder eckige Öffnungen auf, welche mit Verschlusselementen der verschiedensten Art verschlossen werden. An Form und Material der Behälteröffnung angepasst, handelt es sich hierbei
15 meist um Schraub- oder Steckverschlüsse wie Kappen mit und ohne Windungen, Stopfen mit und ohne Schliff und dergleichen mehr, welche aus dem Material des Behälters oder einem davon verschiedenen Material bestehen können. Dabei ist es erfindungswesentlich, dass das Behälter und das Verschlusselement an der zur Öffnung vorgesehenen Stelle, bei welcher es sich in der Regel um die Grenzfläche bzw. Grenzlinie
20 zwischen der Öffnung des Behälters und dem Verschlusselement im verschlossenen Zustand des Behälters handelt, wenigstens teilweise mit einem Sicherheitssiegel gemäß der vorliegenden Erfindung bedeckt ist, wenn das Behälter geschlossen ist.

25 Etiketten auf Behältern bestehen in der Regel aus ein-oder mehrschichtigen Informationsträgern aus verschiedenen Materialien, welche gewöhnlicherweise mittels einer Klebeschicht auf dem Behälter angebracht werden. Gewöhnliche Etiketten sind rechteckig, quadratisch, streifenförmig oder rund, aus Papier, Kunststoff, Mehrschichtmaterialien aus den beiden vorge-
30 nannten Materialien oder anderen Materialien, welche sich zur Wiedergabe von Informationen eignen und/oder Dekorationscharakter aufweisen. Etiketten im Sinne der Erfindung können jede erdenkliche Form aufweisen

und einen geringen oder aber auch einen sehr erheblichen Teil der Behältnisoberfläche bedecken. Größe, Form und Material des Etiketts sind an sich nicht kritisch für die vorliegende Erfindung. Es ist vielmehr erfindungswesentlich, dass das Behältnis sowie das auf dem Behältnis befindliche Etikett am äußeren Randbereich des Etiketts ganz oder teilweise von einem Sicherheitssiegel gemäß der vorliegenden Erfindung bedeckt ist.

Behältnisse aus Papier oder Pappe werden in der Regel in Schachtelform eingesetzt. Hier liegt das Verschlusselement der Verpackung gewöhnlicherweise nicht separat, sondern als Teil der Schachtel, insbesondere als Teil einer Faltschachtel mit integrierter Steckflasche vor. Der Verschluss kann auch als Klebeverschluss ausgebildet sein, welcher gegebenenfalls einen vorgestanzten Teil enthält, welcher beim Öffnen der Schachtel abgezogen wird. Die konkrete Ausgestaltung der Verschlusselemente von Schachteln ist für die vorliegende Erfindung unkritisch. Erfindungswesentlich ist, dass die Schachtel sowie das Verschlusselement an der im geschlossenen Zustand verbleibenden Öffnung, d.h. an der Grenzfläche bzw. Grenzlinie, an der die Schachtel und das Verschlusselement aneinanderstoßen, ganz oder teilweise von einem Sicherheitssiegel gemäß der vorliegenden Erfindung bedeckt ist.

Eine Sonderform der Verpackung stellen Blister dar. Diese bestehen gewöhnlicherweise aus einer tiefgezogenen Polymerfolie, welche einzelne Vertiefungen zur Aufnahme von festen kleinteiligen Formkörpern, beispielsweise Tabletten, aufweist, auf welche nach dem Einfüllen der Formkörper eine dünne Metallfolie formschlüssig aufgebracht wird. Blisterverpackungen weisen in der Regel keine vorgesehenen Öffnungen zur Entnahme der Inhaltsstoffe auf. Vielmehr wird die Metallfolie an der gewünschten Entnahmestelle vom Endnutzer mechanisch zerstört, wodurch Zugang zum Verpackungsinhalt besteht. Leider ist aber ein fester Verbund von Polymerfolie und Metallfolie nicht immer gegeben, wodurch es

beispielsweise durch mechanische Transporteinwirkung an den Verbindungsstellen zwischen beiden zu vorher nicht lokalisierbaren Öffnungen kommen kann, welche Zugriff auf den Verpackungsinhalt ermöglichen. Im Sinne der vorliegenden Erfindung soll daher auch die Nahtstelle zwischen der Polymerfolie und der Metallfolie von Blistern als Verschlusselement mit
5 zur Öffnung vorgesehener Stelle betrachtet werden.

Erfindungswesentlich ist, dass der Blister an dieser Nahtstelle ganz oder teilweise von einem Sicherheitssiegel gemäß der vorliegenden Erfindung bedeckt ist.

10

Das Sicherheitssiegel gemäß der vorliegenden Erfindung wird durch einen einlagigen haftfesten Beschichtungsfilm gebildet, welcher eine Trockenschichtdicke von höchstens 1 mm aufweist. Bevorzugt beträgt die Trockenschichtdicke höchstens 500 µm, insbesondere höchstens 200 µm
15 und besonders bevorzugt höchstens 50 µm.

20

Die untere Grenze der Schichtdicke des Beschichtungsfilmes ist nicht genau bestimmbar. Eine untere Grenze wird lediglich dadurch gebildet, dass die pro Flächenheit aufgetragene Menge an Beschichtungszusammensetzung nach dem Trocknen einen zusammenhängenden Beschichtungsfilm bilden muss, um ein Sicherheitssiegel gemäß der vorliegenden Erfindung erhalten zu können.

25

Dagegen weisen Beschichtungsfilme mit Schichtdicken, die größer sind als 1 mm, keine höhere Wirksamkeit auf als Beschichtungsfilme mit kleineren Schichtdicken und könnten gegebenenfalls im Gegenteil, je nach Art der verwendeten optisch und/oder maschinell detektierbaren Bestandteile, zu Schwierigkeiten bei der Lesbarkeit darunter liegender Informationen oder auch zu mechanischen Schwierigkeiten bei einer gewünschten Öffnung des Behältnisses führen. Außerdem ist ihre Anwendung unwirtschaftlich,
30 insbesondere dann, wenn ein großer Teil der Behältnisoberfläche mit dem Sicherheitssiegel gemäß der vorliegenden Erfindung bedeckt werden soll.

In einer sehr vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist nicht nur ein Teil des Behältnisses und des Verschlusselementes an der zur Öffnung vorgesehenen Stelle des Behältnisses und/oder ein Teil des Behältnisses und des Etiketts an dessen Außenrand mit dem Beschichtungs-
5 film bedeckt, sondern ebenfalls weitere Teile des Behältnisses, Verschlusselementes und/oder Etiketts, wie zweckmäßigerweise weitere an die zur Öffnung vorgesehene Stelle des Behältnisses und des Verschlusselementes oder den Außenrand des Etiketts angrenzende Bereiche auf der Behältnisoberfläche, also beispielsweise Teile des Flaschenhalses
10 und/oder der Verschlusskappe bei Flaschen oder die direkt an den Außenrand eines Etiketts grenzenden Teilflächen eines Behältnisses und Etiketts. In diesem Falle wird ein haftfester Beschichtungsfilm aufgebracht, welcher eine oder mehrere Teilflächen des Behältnisses einschließlich Teile des Verschlusselementes und/oder des Etiketts so miteinander verbindet, dass
15 sich die zur Öffnung vorgesehene Stelle des Behältnisses oder der Außenrand des Etiketts innerhalb der vom Beschichtungsfilm bedeckten Oberflächenteile befindet.

Dabei ist es besonders bevorzugt, wenn beispielsweise das gesamte
20 Verschlusselement einschließlich der an die zur Öffnung vorgesehene Stelle des Behältnisses angrenzenden Behältnisoberfläche und/oder das gesamte Etikett einschließlich der an dessen Außenrand angrenzenden Behältnisoberfläche von dem Beschichtungsfilm gemäß der vorliegenden Erfindung bedeckt sind.

25 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die gesamte Oberfläche des Behältnisses von dem Beschichtungsfilm bedeckt. Darunter soll auch die Ausführungsform verstanden werden, bei welcher lediglich die gesamte im Normalfall sichtbare Oberfläche des Behältnisses
30 vom erfindungsgemäßen Beschichtungsfilm bedeckt ist. Dies betrifft beispielsweise bei einer stehenden Flasche die gesamte sichtbare

Oberfläche mit Ausnahme der in diesem Zustand nicht sichtbaren Bodenfläche.

5 Eine ebenfalls bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass der haftfeste Beschichtungsfilm an mindestens einer Stelle des Behältnisses dessen gesamten Umfang umschließt, etwa im Sinne eines umlaufenden Ringes oder eines umlaufenden Streifens in der Art einer Bauchbinde. Dabei ist die Breite des Ringes oder Streifens unerheblich. Erfindungswesentlich ist, dass sich unter diesem, das Behältnis umschlie-

10 ßenden, Beschichtungsfilm wenigstens Teile der zur Öffnung vorgesehene Stelle des Behältnisses und/oder des Außenrandes eines Etiketts befinden, welche auf diese Weise von dem Beschichtungsfilm bedeckt werden.

15 Das Sicherheitssiegel gemäß der vorliegenden Erfindung wird von einem einlagigen haftfesten Beschichtungsfilm gebildet, welcher eine Trockenschichtdicke von höchstens 1 mm aufweist und mindestens einen optisch und/oder maschinell detektierbaren Bestandteil aufweist.

20 Als optisch detektierbarer Bestandteil kommen dabei organische oder anorganische Farbmittel und/oder Effektpigmente in Betracht.

Organische oder anorganische Farbmittel können gebräuchliche organische als auch anorganische Farbstoffe oder Farbpigmente sein, wie

25 beispielsweise anorganische Weiß-, Bunt- und Schwarzpigmente wie Berliner Blau, Bismutvanadat, Goethit, Magnetit, Hämatit, Chromoxid, Chromhydroxid, Cobaltaluminat, Ultramarin, Chrom-Eisen-Mischoxide, Spinelle wie Thenards Blau, Cadmiumsulfide und -selenide, Chromat-Pigmente oder Ruß oder organische Farbpigmente wie Chinacridone,

30 Benzimidazole, Kupferphthalocyanin, Azopigmente, Perinone, Anthanthrone, weitere Phthalocyanine, Anthrachinone, Indigo, Thioindigo und deren Derivate, wie beispielsweise Karminrot.

Diese Farbmittel können im haftfesten Beschichtungsfilm und damit im Sicherheitssiegel gemäß der vorliegenden Erfindung einzeln oder im Gemisch sowie gelöst oder partikulär vorliegen. Sie können ebenso im Gemisch mit Effektpigmenten eingesetzt werden.

5

Als Effektpigmente werden beispielsweise Perlglanzpigmente, Interferenzpigmente, Metalleffektpigmente, Flüssigkristallpigmente (Liquid Crystal Pigments), strukturierte Pigmente, beispielsweise strukturierte Polymerplättchen oder strukturierte anorganische Plättchen, welche ggf. Beschichtungen aufweisen, oder Gemische aus diesen eingesetzt. Diese Effektpigmente sind aus einer oder mehreren Schichten aus gegebenenfalls unterschiedlichen Materialien aufgebaut und liegen bevorzugt plättchenförmig vor.

10

Bevorzugt weisen die Effektpigmente einen plättchenförmigen Träger auf, welcher optional mindestens eine Beschichtung aus einem Metall, Metalloxid, Metalloxidhydrat oder deren Gemischen, einem Metallschmelzoxid, -suboxid, -oxinitrid, Metallfluorid, BiOCl oder einem Polymer umfasst.

15

Perlglanzpigmente bestehen aus transparenten Plättchen mit hoher Brechzahl und zeigen bei paralleler Orientierung durch Mehrfachreflexion einen charakteristischen Perlglanz. Solche Perlglanzpigmente, die zusätzlich auch Interferenzfarben zeigen, werden als Interferenzpigmente bezeichnet.

20

Obwohl natürlich auch klassische Perlglanzpigmente wie TiO₂-Plättchen, basisches Bleicarbonat, BiOCl-Pigmente oder Fischsilberpigmente prinzipiell geeignet sind, werden als Effektpigmente im Sinne der Erfindung vorzugsweise plättchenförmige Interferenzpigmente oder Metalleffektpigmente eingesetzt, welche auf einem anorganischen plättchenförmigen Träger optional mindestens eine Beschichtung aus einem Metall, Metalloxid, Metalloxidhydrat oder deren Gemischen, einem Metall-

25

30

mischoxid, Metallsboxid, Metalloxinitrid, Metallfluorid, BiOCl oder einem Polymer aufweisen.

Die Metalleffektpigmente weisen bevorzugt mindestens einen Metallträger oder eine Metallschicht auf.

5

Der anorganische plättchenförmige Träger besteht vorzugsweise aus natürlichem oder synthetischem Glimmer, Kaolin oder anderen Schichtsilikaten, aus Glas, SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, Polymerplättchen, Graphitplättchen oder aus Metallplättchen, wie beispielsweise aus

10

Aluminium, Titan, Bronze, Silber, Kupfer, Gold, Stahl oder diversen Metalllegierungen.

Besonders bevorzugt sind plättchenförmige Träger aus Glimmer, Glas, Graphit, SiO₂, TiO₂ und Al₂O₃ oder deren Gemischen.

15

Die Größe dieser Substrate ist an sich nicht kritisch. Die Substrate weisen in der Regel eine Dicke zwischen 0,01 und 5 µm, insbesondere zwischen 0,05 und 4,5 µm auf. Die Ausdehnung in der Länge bzw. Breite beträgt üblicherweise zwischen 1 und 250 µm, vorzugsweise zwischen 2 und 200 µm und insbesondere zwischen 2 und 100 µm. Sie besitzen in der Regel

20

ein Aspektverhältnis (Verhältnis des mittleren Durchmessers zur mittleren Teilchendicke) von 2:1 bis 25000:1, und insbesondere von 3:1 bis 2000:1.

Bevorzugt besteht eine auf dem Träger aufgebrachte Beschichtung aus Metallen, Metalloxiden, Metallmischoxiden, Metallsboxiden oder Metallfluoriden und insbesondere aus einem farblosen oder farbigen Metalloxid, ausgewählt aus TiO₂, Titansboxiden, Titanoxinitriden, Fe₂O₃, Fe₃O₄, SnO₂, Sb₂O₃, SiO₂, Al₂O₃, ZrO₂, B₂O₃, Cr₂O₃, ZnO, CuO, NiO oder deren Gemischen.

25

Beschichtungen aus Metallen sind vorzugsweise aus Aluminium, Titan, Chrom, Nickel, Silber, Zink, Molybdän, Tantal, Wolfram, Palladium, Kupfer, Gold, Platin oder diese enthaltenden Legierungen.

30

Als Metallfluorid wird bevorzugt MgF₂ eingesetzt.

Als Effektpigmente werden besonders bevorzugt mehrschichtige plättchenförmige Effektpigmente eingesetzt. Diese weisen auf einem plättchenförmigen, vorzugsweise nichtmetallischen Träger mehrere
5 Schichten auf, welche vorzugsweise aus den vorab genannten Materialien bestehen und verschiedene Brechzahlen in der Art aufweisen, dass sich jeweils mindestens zwei Schichten unterschiedlicher Brechzahl abwechselnd auf dem Träger befinden, wobei sich die Brechzahlen in den
10 einzelnen Schichten um wenigstens 0,1 und bevorzugt um wenigstens 0,3 unterscheiden. Dabei können die auf dem Träger befindlichen Schichten sowohl farblos als auch farbig, überwiegend transparent, semitransparent oder auch opak sein.

Je nach verwendetem Trägermaterial und Art der aufgetragenen Schichten
15 sind damit auch die erhaltenen Effektpigmente farblos oder weisen eine Körperfarbe auf, bzw. sind überwiegend transparent, semitransparent oder opak.

Ebenso können die sogenannten LCPs, die aus vernetzten, orientierten,
20 cholesterischen Flüssigkristallen bestehen, oder aber auch als holographische Pigmente bezeichnete strukturierte Polymerplättchen als Effektpigmente eingesetzt werden.

Die vorab beschriebenen Effektpigmente können im Sicherheitssiegel
25 gemäß der vorliegenden Erfindung einzeln oder im Gemisch vorhanden sein, sie können ebenso im Gemisch mit organischen und/oder anorganischen Farbstoffen oder Farbpigmenten eingesetzt werden.

Die erfindungsgemäß eingesetzten Effektpigmente sind vorzugsweise
30 überwiegend transparent oder semitransparent, d.h. sie transmittieren mindestens 10% des einfallenden Lichtes. Solche Effektpigmente werden bevorzugt verwendet, da ihre Verwendung in einem Beschichtungsfilm für

- ein Sicherheitssiegel gemäß der vorliegenden Erfindung in der Regel gewährleistet, dass der Beschichtungsfilm selbst überwiegend transparent oder semitransparent ist. Dies ermöglicht das Aufbringen eines haftfesten Beschichtungsfilmes auch auf einer größeren, Informationen tragenden
- 5 Oberfläche des zu versiegelnden Behältnisses, ohne dass diese Informationen durch den Beschichtungsfilm verdeckt werden. Sie bleiben für den Betrachter trotz des sich darüber befindlichen Sicherheitssiegels sichtbar. Dies trifft ebenso für die dekorative Gestaltung der Behältnisoberfläche, eines Etiketts oder des Verschlusselementes zu.
- 10 Überwiegend transparente oder semitransparente Beschichtungsfilme können jedoch auch dann erhalten werden, wenn opake Pigmente in sehr geringen Konzentrationen eingesetzt werden.
- Für den Fall, dass nur ein kleinerer Teil der Oberfläche, des Verschlusselementes und/oder des Etiketts des Behältnisses mit einem Sicherheitssiegel gemäß der vorliegenden Erfindung versehen werden soll oder für
- 15 den Fall, dass größere Teile der Behältnisoberfläche keine weiteren Informationen tragen, welche für den Betrachter sichtbar bleiben sollen, kann der haftfeste Beschichtungsfilm auch opak sein. Zu diesem Zwecke werden der Beschichtungszusammensetzung, welche nach dem Trocknen
- 20 den haftfesten Beschichtungsfilm bildet, opake organische oder anorganische Farbmittel und/oder opake Effektpigmente in geeigneter Konzentration zugegeben.
- 25 In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird ein Effektpigment eingesetzt, welches unter verschiedenen Beleuchtungs- und/oder Betrachtungswinkeln einen unterschiedlichen visuell wahrnehmbaren Farb- und/oder Helligkeitseindruck hinterlässt. Bei unterschiedlichen Farbeindrücken wird diese Eigenschaft als Farbflop
- 30 bezeichnet. Insbesondere Pigmente, die einen Farbflop aufweisen, erzeugen in den damit hergestellten Sicherheitssiegeln Farb- und Glanzeindrücke, welche mit dem bloßen Auge ohne Hilfsmittel gut wahrnehmbar

sind und vom Betrachter als signifikant empfunden werden. Solche Pigmente werden auch als optisch variabel bezeichnet.

5 Die optisch variablen Effektpigmente im Sinne der Erfindung weisen bevorzugt unter mindestens zwei verschiedenen Beleuchtungs- oder Betrachtungswinkeln mindestens zwei und höchstens vier, vorzugsweise aber unter zwei verschiedenen Beleuchtungs- oder Betrachtungswinkeln zwei oder unter drei verschiedenen Beleuchtungs- oder Betrachtungs-
10 winkeln drei optisch klar unterscheidbare diskrete Farben auf. Vorzugsweise liegen jeweils nur die diskreten Farbtöne und keine Zwischenstufen vor, das heißt, ein klarer Wechsel von einer Farbe zu einer anderen Farbe ist beim Drehen oder Abkippen des Behältnisses, welches das Sicherheits-
15 siegel gemäß der vorliegenden Erfindung aufweist und die optisch variablen Pigmente enthält, erkennbar. Diese Eigenschaft erleichtert dem Betrachter einerseits das Erkennen des Sicherheitssiegels als solches und erschwert gleichzeitig die Fälschbarkeit dieses Merkmales, da handels-
übliche Pigmente in der Regel nicht in speziellen Farbstellungen, die für Sicherheitsanwendungen vorgesehen sind, verfügbar sind.

20 Selbstverständlich sind jedoch auch optisch variable Effektpigmente einsetzbar, die beim Abkippen über verschiedene Beleuchtungs- und/oder Betrachtungswinkel einen Farbverlauf, d.h. viele verschiedene Farbtöne, wie beispielsweise den typischen Perlglanz, aufweisen. Auch solche
diffusen Farbänderungen sind vom menschlichen Auge gut erfaßbar.

25 Die optisch variablen Effektpigmente, welche im erfindungsgemäßen Sicherheitssiegel zum Einsatz kommen, sind vorzugsweise überwiegend transparent oder semitransparent. Es können jedoch auch opake optisch variable Effektpigmente eingesetzt werden.

30 Um ihre volle optische Wirkung entfalten zu können, ist es von Vorteil, wenn die erfindungsgemäß eingesetzten Effektpigmente in sie enthalten-

den Sicherheitssiegel in orientierter Form vorliegen, d.h. sie sind nahezu parallel zu den mit dem Sicherheitssiegel versehenen Oberflächen des Behältnisses ausgerichtet. Eine solche Ausrichtung erfolgt in der Regel bereits im wesentlichen mittels der angewandten Verfahren zur Aufbringung des haftfesten Beschichtungsfilmes, wie im folgenden noch
5 beschrieben werden wird.

Als Effektpigmente können beispielsweise die im Handel erhältlichen Interferenzpigmente, welche unter den Bezeichnungen Iriodin®,
10 Colorstream®, Xirallic®, Lustrepak®, Colorcrypt®, Colorcode® und Securalic® von der Firma Merck KGaA angeboten werden, Mearlin® der Firma Mearl, Metalleffektpigmente der Firma Eckhard sowie goniochromatische (optisch variable) Effektpigmente wie beispielsweise Variochrom® der Firma BASF, Chromafflair® der Firma Flex Products Inc., Helicone®
15 der Firma Wacker oder holographische Pigmente der Firma Spectratec sowie andere gleichartige kommerziell erhältliche Pigmente eingesetzt werden. Es ist jedoch empfehlenswert, die genannten Pigmente in solchen Farbstellungen zu wählen, welche von den jeweiligen Herstellern speziell für Sicherheitsanwendungen vorgesehen sind, um die Fälschungssicherheit
20 des erfindungsgemäßen Sicherheitssiegels zu erhöhen.

Die anorganischen oder organischen Farbmittel sind in einer einen haftfesten Beschichtungsfilm bildenden Beschichtungszusammensetzung gemäß der vorliegenden Erfindung in einer Menge von 0,01 bis 40 Gew.%,
25 bevorzugt von 0,1 bis 30 Gew.%, und besonders bevorzugt von 0,2 bis 8 Gew.%, jeweils bezogen auf den Feststoffanteil der Beschichtungszusammensetzung, enthalten. Sind Effektpigmente enthalten, liegen diese ebenfalls in einer Menge von 0,01 bis 40 Gew.%, bevorzugt von 0,1 bis 30 Gew.%, und besonders bevorzugt von 0,2 bis 8 Gew. % vor. Bei einer
30 Mischung aus mehreren der hier genannten optisch detektierbaren Bestandteile beträgt der Gesamtgehalt an Farbmitteln und/oder Effektpigmenten 0,01 bis 40 Gew.%, bevorzugt 0,1 bis 30 Gew. %, und

besonders bevorzugt 0,3 bis 20 Gew. %, bezogen auf den Feststoffanteil der Beschichtungszusammensetzung.

5 Maschinell detektierbare Bestandteile im Sinne der vorliegenden Erfindung sind partikuläre Substanzen mit lumineszierenden, elektrisch leitfähigen, magnetischen oder radioaktiven Eigenschaften, oder auch die so genannten Biomarker.

10 Diese können einzeln oder in Kombination aus zwei oder mehreren in einem haftfesten Beschichtungsfilm, welcher das erfindungsgemäße Sicherheitssiegel bildet, vorliegen.

Unter lumineszierenden Verbindungen werden solche partikulären Substanzen verstanden, die durch Anregung im sichtbaren Wellenlängenbereich, im IR- oder im UV-Wellenlängenbereich des Lichtes, durch Elektronenstrahlen oder durch Röntgenstrahlen eine maschinell messbare und ggf. sichtbare Strahlung emittieren. Dazu gehören auch solche Substanzen, welche durch Anregung im elektromagnetischen Feld Strahlung emittieren, die so genannten elektrolumineszierenden Substanzen, welche 20 ggf. zusätzlich durch Anregung im im UV- oder IR-Wellenlängenbereich lumineszieren. Hierfür geeignet sind alle bekannten partikulären Substanzen mit den oben genannten Eigenschaften, welche in einer geeigneten Partikelgröße, also mit einer mittleren Teilchengröße von etwa 0,2 bis etwa 100 µm, vorzugsweise von 1 bis 50 µm und besonders 25 bevorzugt von 2 bis 30 µm, vorliegen und sich in den erfindungsgemäßen Beschichtungsfilm einarbeiten lassen. Diese partikulären Substanzen müssen nicht notwendigerweise in reiner Form vorliegen, sondern können ebenso mikroverkapselte Partikel sowie mit lumineszierenden Stoffen getränkte, dotierte oder beschichtete Trägermaterialien umfassen.

30 Als Beispiele für lumineszierende Substanzen können hier die folgenden Verbindungen genannt werden: mit Ag dotiertes Zinksulfid ZnS:Ag, Zinksilikat, SiC, ZnS, ZnS, CdS, welche mit Cu oder Mn aktiviert sind,

ZnS/CdS:Ag; ZnS:Cu, Al; $Y_2O_2S:Eu$; $Y_2O_3:Eu$; $YVO_4:Eu$; $Zn_2SiO_4:Mn$; $CaWO_4$; $(Zn,Mg)F_2:Mn$; $MgSiO_3:Mn$; $ZnO:Zn$; $Gd_2O_2S:Tb$; $Y_2O_2S:Tb$; $La_2O_2S:Tb$; $BaFCl:Eu$; $LaOBr:Tb$; Mg-Wolframat; (Zn,Be)-Silikat:Mn; Cd-Borat:Mn; $[Ca_{10}(PO_4)_6F, Cl:Sb, Mn]$; $(SrMg)_2P_2O_7:Eu$; $Sr_2P_2O_7:Sn$;
5 $Sr_4Al_{14}O_{25}:Eu$; $Y_2SiO_5:Ce, Tb$; $Y(P,V)O_4:Eu$; $BaMg_2Al_{10}O_{27}:Eu$ oder $MgAl_{11}O_{19}:Ce, Tb$.

Partikuläre Substanzen mit elektrisch leitfähigen Eigenschaften bestehen aus elektrisch leitfähigen Substanzen oder enthalten diese.

10

Bevorzugt werden Pigmente eingesetzt, welche mindestens eine elektrisch leitfähige Schicht aufweisen.

15

Besonders bevorzugt werden solche Pigmente verwendet, die auf einem Substrat, welches aus der Gruppe bestehend aus TiO_2 , synthetischem oder natürlichem Glimmer, anderen Schichtsilikaten, Glas, SiO_2 und/oder Al_2O_3 ausgewählt ist, mindestens eine elektrisch leitfähige Schicht aufweisen.

20

Dabei ist es vorteilhaft, wenn die genannten Substrate plättchenförmig sind. Prinzipiell ist jedoch auch der Einsatz von Pigmenten geeignet, welche auf einem nicht plättchenförmigen Substrat aus den oben genannten Materialien mindestens eine elektrisch leitfähige Schicht aufweisen. Pigmente, welche aus einem elektrisch leitfähigen Material bestehen, sind ebenfalls geeignet. Der Einsatz der nicht plättchenförmigen leitfähigen Partikel wird
25 lediglich durch die Applikationseigenschaften in der Beschichtungszusammensetzung zur Herstellung des erfindungsgemäßen Beschichtungsfilmes beschränkt.

30

In der Regel umfasst die elektrisch leitfähige Schicht oder das elektrisch leitfähige Material ein oder mehrere leitfähige dotierte Metalloxide, wie beispielsweise Zinnoxid, Zinkoxid, Indiumoxid oder Titanoxid, welche mit

Gallium, Aluminium, Indium, Thallium, Germanium, Zinn, Phosphor, Arsen, Antimon, Selen, Tellur und/oder Fluor dotiert sind.

5 Die oben genannten leitfähigen Pigmente können, sofern ein Substrat vorhanden ist, oberhalb und/oder unterhalb der leitfähigen Schicht eine oder mehrere weitere Schichten aufweisen. Diese Schichten können Metalloxide, Metalloxidhydrate, Metallsboxide, Metallfluoride, Metallnitride, Metalloxynitride oder Mischungen dieser Materialien enthalten.

10 Durch die Aufbringung dieser zusätzlichen Schichten können die Farbeigenschaften der leitfähigen Pigmente den Anforderungen der Anwender angepasst werden, insbesondere wenn sich die zusätzlichen Schichten unterhalb der leitfähigen Schicht befinden. Durch die Aufbringung von zusätzlichen Schichten oberhalb der leitfähigen Schicht
15 lässt sich die Leitfähigkeit den Erfordernissen der Anwendung gezielt anpassen.

Als besonders bevorzugtes Material für ein elektrisch leitfähiges Pigment wird ein mit mindestens einer elektrisch leitfähigen Metalloxidschicht
20 beschichteter Glimmer eingesetzt. Besonders bevorzugt ist hier ein Glimmerpigment, welches mit einer Schicht aus mit Antimon dotiertem Zinnoxid beschichtet ist, ein Glimmerpigment, welches mit einer Titanoxidschicht, einer Siliziumoxidschicht und mit einer mit Antimon dotierten Zinnoxidschicht beschichtet ist oder ein Glimmerpigment, welches
25 mit einer mit Antimon dotierten Zinnoxidschicht und einer weiteren Metalloxidschicht, insbesondere einer Titanoxidschicht, beschichtet ist.

Solche Pigmente werden im Handel unter der Bezeichnung Minatec® von der Merck KGaA angeboten. Es sind jedoch auch elektrisch leitfähige
30 Partikel anderer Hersteller geeignet.

Die elektrisch leitfähigen Partikel weisen mittlere Partikelgrößen von 1 bis 500 µm, vorzugsweise von 2 bis 100 µm und besonders bevorzugt von 5 bis 70 µm auf. Dabei ist eine enge Teilchengrößenverteilung bevorzugt.

5 Als partikuläre Substanzen mit magnetischen Eigenschaften sind alle Partikel geeignet, welche aus magnetisierbaren Materialien bestehen oder magnetisierbare Materialien als Kern, Beschichtung oder Dotierung enthalten. Als magnetisierbare Materialien können hierbei alle bekannten Materialien wie magnetisierbare Metalle, magnetisierbare Metalllegierungen
10 oder Metalloxide und -oxidhydrate, wie beispielsweise γ -Fe₂O₃ oder FeOOH, eingesetzt werden. Deren Anwendbarkeit wird lediglich durch die mittlere Partikelgröße, welche im Bereich von 1 bis 500 µm, vorzugsweise von 2 bis 100 µm und besonders bevorzugt von 5 bis 70 µm liegt, sowie durch die Applikationseigenschaften in der Beschichtungszusammen-
15 setzung zur Herstellung des erfindungsgemäßen Beschichtungsfilmes beschränkt. Selbstverständlich müssen die magnetischen Eigenschaften der Partikel so stark sein, dass sie sich maschinell bestimmen lassen können.

20 Prinzipiell sind auch partikuläre Substanzen mit schwacher Radioaktivität als maschinenlesbarer Bestandteil in einem haftfesten Beschichtungsfilm gemäß der vorliegenden Erfindung geeignet, solange sich diese Radioaktivität mittels geeigneter Geräte detektieren lässt und keine Gefahr für den Anwender und seine Umgebung darstellt. Diese Ausführungsform der
25 vorliegenden Erfindung ist jedoch nicht bevorzugt.

Auch die so genannten Biomarker, welche ein oder mehrere maschinell identifizierbare synthetische oder natürliche Gensequenzen als Kern, Beschichtung oder Dotierung eines Trägerpartikels aufweisen, können im
30 Beschichtungsfilm gemäß der vorliegenden Erfindung als maschinell detektierbarer Bestandteil eingesetzt werden. Dabei ist der konkrete Aufbau dieser Partikel an sich nicht kritisch. Erfindungswesentlich ist, dass sich

diese Substanzen mittels der gebräuchlichen geeigneten Geräte maschinell eindeutig und reproduzierbar nachweisen lassen. Substanzen dieser Art werden beispielsweise von den Firmen Minimum 5 Companies, Informium und BioCode kommerziell angeboten.

5

Die hier genannten maschinenlesbaren Bestandteile können im Beschichtungsfilm gemäß der vorliegenden Erfindung einzeln oder im Gemisch untereinander vorliegen.

10 In diesem Falle erscheint es zweckmäßig, durch geeignete Kombination von gleichen oder verschiedenen maschinenlesbaren Bestandteilen den Beschichtungsfilm mit einer Codierung zu versehen, welche eine Identifizierung des Herstellers, des verpackten Produktes, des Vertriebsweges oder dergleichen mehr ermöglicht. Solche Formen der Codierung
15 sind an sich bereits bekannt und umfassen beispielsweise verschiedenfarbige lumineszierende Partikel in definiertem Verhältnis zueinander, welche ein bestimmtes Produkt oder sogar eine bestimmte Charge eines Produktes eindeutig kennzeichnen können.

20 Bedingt durch die verschiedenen Arten der maschinenlesbaren Bestandteile und deren Auffindbarkeit mit verschiedenen Detektionsgeräten, aber auch durch die große Anzahl an verschiedenen Substanzen innerhalb einer Art ergeben sich damit nahezu unzählige Variationsmöglichkeiten, einem bestimmten Produkt genau eine bestimmte Codierung zuzuordnen, welche
25 sich nur maschinell detektieren lässt und damit eine hohe Fälschungssicherheit aufweist.

Die Konzentration der maschinenlesbaren Bestandteile im Beschichtungsfilm wird durch den Grad ihrer maschinellen Detektierbarkeit sowie durch
30 die Applikationseigenschaften in der Beschichtungszusammensetzung bestimmt. Im allgemeinen liegen die maschinenlesbaren Bestandteile in einer Menge von 0,01 bis 15 Gew.%, bevorzugt in einer Menge von 0,1 bis

kleiner 10 Gew. % und besonders bevorzugt von 0,1 bis kleiner 7 Gew.%, jeweils bezogen auf den Feststoffanteil der Beschichtungszusammensetzung, in dieser vor.

- 5 In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist der haftfeste Beschichtungsfilm sowohl optisch als auch maschinell detektierbare Bestandteile auf. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, das Sicherheitssiegel gleichzeitig mit zwei verschiedenen Sicherheitsstufen, nämlich einer offenen und einer verdeckten, zu
- 10 versehen. Der optisch detektierbare Bestandteil führt zu einem sichtbaren Farbeffekt, welcher vom ungeübten Betrachter ohne weitere Hilfsmittel sicher erkannt werden kann. Besonders effektiv und fälschungssicher wird diese Farbgebung, wenn sie mit den vorab beschriebenen optisch variablen Pigmenten erfolgt, welche in einer besonders bevorzugten
- 15 Ausführungsform auf der Behältnisoberfläche bereits vorhandene weitere Informationen noch sichtbar erscheinen lassen, also überwiegend transparent oder semitransparent sind.
- Dagegen wird mit dem oder den maschinell detektierbaren Bestandteilen eine weitere Sicherheitsstufe erhalten, welche nur vom kundigen Begut-
- 20 achter unter Zuhilfenahme von Spezialgeräten nachweisbar ist.

Diese Kombination erhöht die Fälschungssicherheit des erfindungsgemäßen Sicherheitssiegels beträchtlich. Selbst wenn einer der optisch oder maschinell detektierbaren einzelnen Bestandteile so oder ähnlich nach-

25 arbeitbar wäre, wird eine Fälschung des Sicherheitssiegels durch die Vielzahl an verschiedenen Bestandteilen außerordentlich erschwert.

Der haftfeste Beschichtungsfilm, welcher das erfindungsgemäße Sicherheitssiegel bildet, kann zusätzlich noch weitere Bestandteile

30 enthalten.

So können beispielsweise thermochrome und/oder photochrome Substanzen enthalten sein, welche zusätzlich zu einem optisch und/oder

maschinell detektierbaren Bestandteil vorhanden sind. Diese verleihen dem haftfesten Beschichtungsfilm Farbeigenschaften, welche sich abhängig von der Umgebungstemperatur oder, im Falle der photochromen Substanzen, unter Einwirkung von UV-Licht oder Licht anderer Wellenlängen ändern.

5 Neben einer weiteren zusätzlichen Sicherheitsstufe besteht auf diese Art die Möglichkeit, beispielsweise die Einhaltung eines bestimmten Lager-temperaturbereiches zu überwachen. Als thermochrome Substanzen kommen dabei die üblichen thermochromen Substanzen in Betracht, beispielsweise Produkte auf der Basis von Flüssigkristallen, spezielle

10 Gemische von organischen Farbstoffen (beide Produktarten insbesondere mikroverkapselt), temperaturempfindliche Polymerpigmente, oder beispielsweise als Leuco Dyes (LD's) bezeichnete thermochrome Farbstoffe oder die Chromicolor®-Produkte der Firma Matsui International Inc. Als photochrome Substanzen können Farbstoffe eingesetzt werden, welche

15 unter Einwirkung von UV-Licht, welches entweder aus dem Sonnenspektrum oder aus einer UV-Lichtquelle eingestrahlt wird, ihre Struktur und damit ihre Farbe reversibel oder irreversibel verändern können. Diese liegen als pulverförmige Farbstoffe oder auch als mikroverkapselte Farbstoffe vor und werden beispielsweise von der Firma Color Change

20 Corporation als Handelsprodukte angeboten. In einer besonders einfachen Ausführung sind jedoch auch Silbernitratpartikel geeignet. Außerdem kann der haftfeste Beschichtungsfilm noch partikuläre Füllstoffe enthalten, welche in unregelmäßigen Partikelformen, oder aber auch als kugelförmige, würfelförmige, plättchenförmige, faserförmige oder anders

25 regelmäßig geformte Partikel vorliegen können. In kleinen Partikelgrößen, welche in etwa den mittleren Partikelgrößen der anderen partikulären Bestandteile entsprechen, dienen diese Füllstoffe auch der mechanischen Verfestigung des Beschichtungsfilms. Durch besondere Farbgebung, Form oder einen speziellen Mehrschichtaufbau können sie jedoch ebenfalls als

30 verdeckte Sicherheitselemente eingesetzt werden.

- Wird jedoch die mittlere Partikelgröße der Füllstoffe deutlich größer als die der weiteren partikulären Bestandteile des Beschichtungsfilms, d.h. liegt sie im Bereich von etwa 100 µm bis etwa 2 mm, kann sich je nach Konzentration des oder der Füllstoffe eine nicht glatte Oberfläche des trockenen
- 5 haftfesten Beschichtungsfilms ergeben. Diese Oberfläche weist eine fühlbare Rauigkeit auf, d.h. die taktilen Eigenschaften des Beschichtungsfilms werden verändert. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn der Beschichtungsfilm keine optisch detektierbaren, sondern lediglich maschinell detektierbare Bestandteile enthält, da auf diese Weise das
- 10 Behältnis ein fühlbares Sicherheitssiegel aufweist. Es ergibt sich aber auch die Möglichkeit, das Sicherheitssiegel durch den Zusatz dieser Füllstoffe mit einer zusätzlichen weiteren Sicherheitsstufe zu versehen, so dass es sichtbare, fühlbare und maschinell detektierbare Sicherheitselemente enthält.
- 15 Zusätzlich zu den optisch und/oder maschinell detektierbaren Bestandteilen enthält der haftfeste Beschichtungsfilm noch mindestens ein Bindemittel und optional mindestens ein Lösemittel.
- 20 Die Auswahl geeigneter Bindemittel beeinflusst das mechanische Verhalten des Beschichtungsfilms wesentlich. Zunächst wird das Bindemittel in Art und Konzentration so ausgewählt, dass sich auch dann ein zusammenhängender Beschichtungsfilm ausbildet, wenn dessen Trockenschichtdicke 1 mm nicht überschreitet. Des weiteren soll dieser Film auf den zu sichern-
- 25 den Behältern leicht applizierbar und haftfest sein.
- Es ist außerdem wünschenswert, wenn der haftfeste Beschichtungsfilm und damit das Sicherheitssiegel gemäß der vorliegenden Erfindung das Öffnen des Behälters oder das Entfernen eines Etiketts vom Behälter mechanisch
- 30 erschwert. Das bedeutet, dass dem Öffnungsprozeß bevorzugt ein mechanischer Widerstand entgegensteht. Dies ist erreichbar, indem das

Sicherheitssiegel bei Raumtemperatur gummielastisch ist und ein duktiles Bruchverhalten aufweist.

5 Als gummielastisch werden Stoffe bezeichnet, welche sich dehnen, wenn sie einer Zugkraft ausgesetzt werden, und nach dem Entfernen der Zugkraft wieder ihre ursprüngliche Form einnehmen. Wird die Zugkraft jedoch zu groß, wird die innere Struktur des Materials irreversibel deformiert und das Material zerreißt.

10 Ein solches Zerreißen nach vorangegangener Deformation (bzw. nach plastischer Verformung) wird als duktiles Bruchverhalten bezeichnet. Dieses steht im Gegensatz zum Sprödbbruchverhalten, bei welchem das Material ohne vorangegangene plastische Verformung bricht.

15 Das gummielastische Verhalten des erfindungsgemäßen Sicherheitssiegels bei Raumtemperatur führt dazu, dass unter normalen Transport- und Lagerbedingungen der damit zu sichernden Behältnisse nur eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit besteht, dass das Sicherheitssiegel durch eine beliebige mechanische Transportbelastung, wie etwa durch das Herunterfallen der Behältnisse oder dergleichen, beschädigt oder zerstört wird.

20 Damit wird gleichzeitig vermieden, dass dadurch ein Öffnungsversuch des Behältnisses angezeigt wird, welcher tatsächlich nicht stattgefunden hat.

Im Gegensatz dazu muß auch bei einem beabsichtigten und erlaubten Öffnen des Behältnisses eine gewisse Zugkraft aufgebracht werden, um ein Brechen oder Zerreißen des Sicherheitssiegels und damit dessen mechanische Beschädigung zu erreichen. Dabei setzt zunächst eine elastische, mit zunehmender Zugkraft aber irreversible Deformation der inneren Struktur des Sicherheitssiegels ein, bis es schließlich zerreißt bzw. bricht. Diese Deformation des Sicherheitssiegels an der Bruchstelle ist sichtbar. Sie macht sich durch offensichtliche Überdehnung des Beschichtungsfilms, einen sichtbaren „Weißbruch“ (Mikrorisse in der Struktur, die eine weißliche Farbe annehmen), gewellte Bruchkanten oder dergleichen bemerkbar.

25

30

Diese optisch wahrnehmbaren Veränderungen betreffen jedoch nur die unmittelbar in der näheren Umgebung der Bruchkanten befindlichen Stellen des Sicherheitssiegels. Auf den anderen, umgebenden Teilen der Behältnisoberfläche, welche das Sicherheitssiegel ebenfalls aufweisen, verbleibt dieses in seiner ursprünglichen Form als haftfester Beschichtungsfilm mit den ursprünglich sichtbaren Merkmalen im Originalzustand. Dadurch wird ein direkter optischer Vergleich zwischen dem originalen Sicherheitssiegel vor dem Öffnen des Behältnisses und dem mechanisch beschädigten Sicherheitssiegel nach dem Öffnen des Behältnisses oder dem Entfernen des Etiketts möglich.

Zur Erzielung des gewünschten gummielastischen Verhaltens bzw. des duktilen Bruchverhaltens des Sicherheitssiegels gemäß der vorliegenden Erfindung muss ein geeignetes Bindemittel ausgewählt werden, welches diese Eigenschaften unterstützt. Daher eignen sich als Bindemittel vorwiegend elastomere und thermoplastische Polymere, welche bei Raumtemperatur ein gummielastisches Verhalten aufweisen können. Dazu zählen kautschukartige Materialien wie natürlicher und künstlicher Kautschuk oder Latex, oder Polymere wie LD-Polyethylen, PVC (weich), Polyvinylchlorid-Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat, Polyestercarbonate, Polyisobutylen, Polyvinylacetat, Polyvinylalkohole, Polyvinylbutyral, Polyarylether, Silikone, Silikonkautschuke und verschiedene Polyurethanharze.

Bevorzugt werden die verschiedenen Kautschukarten und besonders bevorzugt Silikonkautschuke oder Silikone eingesetzt.

Das Bindemittel kann im haftfesten Beschichtungsfilm einzeln oder in Kombination aus mehreren geeigneten Bindemitteln vorliegen und wird im allgemeinen in Konzentrationen von 60 bis 99,99 Gew.%, bevorzugt von 70 bis 99,9 Gew.% und besonders bevorzugt von 80 bis 99,7 Gew.%, bezogen auf den Feststoffanteil der Beschichtungszusammensetzung, eingesetzt.

Lösemittel sind in dem trockenen haftfesten Beschichtungsfilm, welcher das erfindungsgemäße Sicherheitssiegel bildet, in der Regel nur in geringer Konzentration bzw. gar nicht vorhanden. Sie können jedoch einer Beschichtungszusammensetzung, welche unter Ausbildung eines haftfesten Films auf den zu versiegelnden Behälter aufgebracht wird, einzeln oder als Gemisch aus mehreren Lösemitteln zugegeben werden, beispielsweise um das Auftragen der Beschichtungszusammensetzung und die Ausbildung eines haftfesten Filmes daraus zu erleichtern. Art und Menge der verwendeten Lösemittel werden durch das gewählte Auftragsverfahren bestimmt. Im allgemeinen kann eine Beschichtungszusammensetzung im Sinne der Erfindung etwa 5 bis 60 Gew.% Lösemittel, bezogen auf das Gewicht der Beschichtungszusammensetzung, enthalten. Es sind jedoch auch Auftragsverfahren bekannt, bei welchen auf Lösemittel nahezu völlig verzichtet werden kann.

Der getrocknete, haftfeste Beschichtungsfilm gemäß der vorliegenden Erfindung enthält dagegen höchstens 0,01 bis 8 Gew.% Lösemittel, bevorzugt jedoch nicht mehr als 5 Gew.%, bezogen auf das Gewicht des Beschichtungsfilmes.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch ein Verfahren zum Versiegeln eines Behältnisses, welches eine zur Öffnung vorgesehene Stelle und mindestens ein Verschlusselement und/oder ein Etikett aufweist, wobei mindestens auf einen Teil des Behältnisses und des Verschlusselementes an der zur Öffnung vorgesehenen Stelle und/oder mindestens auf einen Teil des Etiketts und des Behältnisses am Außenrand des Etiketts ein Sicherheitssiegel aufgebracht wird, indem eine Beschichtungszusammensetzung, welche mindestens einen optisch und/oder maschinell detektierbaren Bestandteil aufweist, aufgebracht, getrocknet und optional gehärtet wird, wobei ein haftfester Film mit einer mittleren Trockenschichtdicke von höchstens 1 mm gebildet wird.

Bezüglich der Art, der Form und des Materials des zu versiegelnden Behältnisses wird auf die vorab bereits beschriebenen Behältnisse verwiesen.

5 Dies betrifft ebenso die Art, die Form und das Material der Verschlusselemente und Etiketten, welche vorab bereits ausführlich beschrieben wurden.

10 Die Beschichtungszusammensetzung, welche mindestens einen optisch und/oder maschinell detektierbaren Bestandteil aufweist, wird mindestens auf einen Teil des Behältnisses und des Verschlusselementes an der zur Öffnung vorgesehenen Stelle des Behältnisses und/oder auf einen Teil des Behältnisses und des Etiketts an dessen Außenrand so aufgebracht, getrocknet und gegebenenfalls gehärtet, dass der dadurch gebildete haftfeste Beschichtungsfilm eine mittlere Trockenschichtdicke von
15 höchstens 1 mm aufweist.

Diese Trockenschichtdicke kann je nach dem gewählten Auftragsverfahren entweder über die aufgetragene Menge pro Flächeneinheit oder über die Auftragsgeschwindigkeit gesteuert werden. Es liegt im Ermessen des
20 Fachmannes, die geeigneten Bedingungen hierfür unter Anwendung seines Fachwissens zu bestimmen.

Vorzugsweise wird eine Beschichtungszusammensetzung derart aufgetragen, dass der gebildete Beschichtungsfilm nach dem Trocknen eine
25 mittlere Schichtdicke von höchstens 500 µm, bevorzugt von höchstens 200 µm und besonders bevorzugt von höchstens 50 µm aufweist.

Wie bereits vorab beschrieben, wird die untere Grenze der Trockenschichtdicke des erhaltenen Beschichtungsfilms lediglich dadurch bestimmt, dass
30 die Schicht so dick sein muss, dass sich ein zusammenhängender Beschichtungsfilm ausbilden kann. Dafür ist bereits eine Schichtdicke von wenigen Mikrometern ausreichend. Schichtdicken von größer als 1 mm

weisen dagegen keine höhere Wirksamkeit auf und sind auch aus ökonomischen Gründen nicht bevorzugt.

5 Es ist besonders vorteilhaft, wenn die Beschichtungszusammensetzung nicht nur auf einen Teil des Behältnisses und des Verschlusselementes an der zur Öffnung vorgesehenen Stelle und/oder auf einen Teil des Behältnisses und des Etiketts an dessen Außenrand aufgebracht wird, sondern ebenfalls auf weitere Teile des Behältnisses, wie zweckmäßigerweise auf die an die zur Öffnung vorgesehenen Stelle des Behältnisses und das Verschlusselement oder den Außenrand des Etiketts angrenzenden Bereiche auf der Behältnisoberfläche. In diesem Falle wird ein hafter Beschichtungsfilm erhalten, welcher eine oder mehrere Teilflächen des Behältnisses einschließlich Teile des Verschlusselementes und/oder des Etiketts so miteinander verbindet, dass sich die zur Öffnung
10 vorgesehene Stelle des Behältnisses oder der Außenrand des Etiketts innerhalb der vom Beschichtungsfilm bedeckten Behältnisteile befindet.

Dabei ist es besonders bevorzugt, wenn die Beschichtungszusammensetzung beispielsweise auf das gesamte Verschlusselement einschließlich der an die zur Öffnung vorgesehene Stelle angrenzenden
20 Behälteroberfläche und/oder auf das gesamte Etikett einschließlich der an dessen Außenrand angrenzenden Behältnisoberfläche aufgebracht wird, so dass dort ein hafter Beschichtungsfilm ausgebildet wird.

25 Des weiteren ist auch eine Ausführungsform bevorzugt, bei welcher die Beschichtungszusammensetzung auf die gesamte bzw. die gesamte sichtbare Oberfläche des Behältnisses aufgebracht wird. Diese Ausführungsform ist bereits vorab näher beschrieben worden.

30 Eine ebenfalls bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Beschichtungszusammensetzung derart auf das Behältnis aufgebracht wird, dass der daraus gebildete hafter Beschichtungsfilm an

mindestens einer Stelle des Behältnisses dessen gesamten Umfang umschließt, wobei er die Form eines umlaufenden Ringes oder eines umlaufenden Streifens annimmt. Dabei wird die Beschichtungszusammensetzung so aufgebracht, dass sich unter dem sich bildenden Beschichtungsfilm, welcher das Behältnis umschließt, wenigstens Teile der zur Öffnung vorgesehenen Stelle, des Verschlusselementes und/oder des Außenrandes eines Etiketts befinden, welche auf diese Weise von dem Beschichtungsfilm bedeckt werden.

Die Beschichtungszusammensetzung, die im Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet wird, enthält mindestens einen optisch und/oder maschinell detektierbaren Bestandteil.

Als optisch detektierbare Bestandteile sind organische oder anorganische Farbmittel und/oder Effektpigmente geeignet. Bezüglich deren Art, Beschaffenheit und Menge in der Beschichtungszusammensetzung wird auf die vorangegangene Beschreibung verwiesen.

Als maschinell detektierbare Bestandteile sind partikuläre Substanzen mit lumineszierenden, elektrisch leitfähigen, magnetischen oder radioaktiven Eigenschaften, sowie die so genannten Biomarker geeignet. Diese sind ebenfalls vorab bereits ausführlich beschrieben worden. Sie sind in der Beschichtungszusammensetzung in der Regel in einer Menge von 0,01 bis 15 Gew.%, bevorzugt von 0,1 bis kleiner 10 Gew. % und besonders bevorzugt von 0,1 bis kleiner 7 Gew.%, bezogen auf den Feststoffanteil der Beschichtungszusammensetzung, vorhanden.

Die maschinell detektierbaren Bestandteile können einzeln oder im Gemisch aus zwei oder mehreren der oben genannten Substanzen sowie auch im Gemisch mit optisch detektierbaren Bestandteilen in der Beschichtungszusammensetzung eingesetzt werden. Vorzugsweise enthält

die Beschichtungszusammensetzung mindestens einen optisch und einen maschinell detektierbaren Bestandteil.

- 5 Zusätzlich kann die Beschichtungszusammensetzung noch weitere Bestandteile, wie beispielsweise die vorab beschriebenen thermochromen und/oder photochromen Substanzen oder partikulären Füllstoffe enthalten.

Des weiteren enthält die Beschichtungszusammensetzung mindestens ein Bindemittel und optional mindestens ein Lösemittel.

- 10 Geeignete Bindemittel wurden vorab bereits beschrieben. Sie liegen in der Beschichtungszusammensetzung im allgemeinen in einer Menge von 60 bis 99,99 Gew.%, bevorzugt von 70 bis 99,9 Gew.% und besonders bevorzugt von 80 bis 99,7 Gew.%, bezogen auf den Feststoffanteil der Beschichtungszusammensetzung, vor. Dabei wird die Gesamtmenge des
15 eingesetzten Bindemittels nicht nur von der Menge der weiteren festen Bestandteile, sondern auch von der Art des gewünschten Auftragsverfahrens bestimmt.

- 20 So kann die Beschichtungszusammensetzung beispielsweise eine Druckfarbe, eine Lackfarbe oder aber ein Pulverlack sein. Der Bindemittelanteil in diesen Formulierungen wird dem entsprechenden Verwendungszweck in geeigneter, dem Fachmann bekannter Weise angepasst.

- 25 Die Anteile des oder der Lösemittel schwanken je nach Art der Applikation der Beschichtungszusammensetzung auf das Behältnis in weiten Bereichen. Mittels Lösemittelzusatz wird die Viskosität der Beschichtungszusammensetzung auf die Erfordernisse des jeweiligen Applikationsverfahrens eingestellt. Diese Erfordernisse sind dem Fachmann geläufig.

- 30 Als Lösemittel kommen dabei alle in diesen Verfahren gewöhnlicherweise eingesetzten, dem Fachmann bekannten Lösemittel in Frage.

Vorzugsweise werden leichtflüchtige Lösemittel wie zum Beispiel Wasser, Toluol oder Ethanol eingesetzt, weil diese eine schnelle Trocknung der Beschichtungszusammensetzung nach dem Auftragen auf das Behältnis gewährleisten und nur moderate Trocknungstemperaturen erfordern.

5

Selbstverständlich kann die Beschichtungszusammensetzung je nach Auftragsverfahren noch weitere übliche Zusatz- und Hilfsstoffe wie weitere Füllstoffe, UV-Stabilisatoren, Inhibitoren, Flammenschutzmittel, Gleitmittel, Weichmacher, Dispergiermittel, Verlaufsmittel, Filmbildner, Haftvermittler, Trocknungsbeschleuniger, Fotoinitiatoren, etc. enthalten, welche das Auftragsverfahren oder die Filmbildung erleichtern, vereinfachen oder verbessern.

10

Die Trocknung der Beschichtungszusammensetzung nach dem Auftragen auf das Behältnis findet gewöhnlich in einem Temperaturbereich von Raumtemperatur bis 200 °C, vorzugsweise von Raumtemperatur bis 140°C und besonders bevorzugt in einem Temperaturbereich von Raumtemperatur bis 90° C, über einen Zeitraum von 0,1 bis 5 Minuten statt. Damit ist gewährleistet, dass auch temperaturempfindliche Behältnisinhaltsstoffe nicht über längere Zeiträume höheren Temperaturen ausgesetzt werden.

15

20

Optional kann die getrocknete Beschichtungszusammensetzung, welche einen haftfesten Film ausgebildet hat, auch zusätzlich gehärtet werden. Diese Härtung kann bei wenig temperaturempfindlichen Behältnisinhaltsstoffen in einem Temperaturbereich von -40°C bis Raumtemperatur und bei wenig lichtempfindlichen Behältnisinhaltsstoffen auch über eine Fotoreaktion, beispielsweise als UV-Härtung, erfolgen. Im allgemeinen ist ein Härtungsvorgang jedoch nicht zwingend erforderlich.

25

30

Zum Aufbringen der Beschichtungszusammensetzung auf das geschlossene Behältnis eignen sich allgemein gebräuchliche Verfahren, wie beispielsweise Gießverfahren, Tauchverfahren, Druckverfahren, Sprühverfahren,

Walzenbeschichtungsverfahren, Pulverlackierverfahren oder Thermo-
transfervverfahren. Je nach Form und Größe des Behältnisses bzw.
abhängig von dem Teil der Behältnisoberfläche, auf welchem das
erfindungsgemäße Sicherheitssiegel aufgebracht werden soll, kann der
5 Fachmann das Verfahren wählen, welches ihm am besten geeignet
erscheint. Diese Auswahl aus an sich bekannten Verfahren ist dem
Fachmann geläufig.

Vorteilhafterweise lassen sich, insbesondere bei großflächigem Auftrag auf
10 das Behältnis, verschiedene Gieß-, Tauch- oder Sprühverfahren einsetzen.
Für kleinere Auftragsflächen bieten sich dagegen verschiedene Druckver-
fahren an.

In der Regel wird auf dem zu versiegelnden Behältnis in nur einem
15 Arbeitsgang eine erfindungsgemäße Beschichtungszusammensetzung
aufgebracht, die nach dem Trocknen einen einlagigen haftfesten
Beschichtungsfilm bildet, welcher das Sicherheitssiegel gemäß der
vorliegenden Erfindung darstellt. Bei Bedarf kann jedoch zusätzlich
mindestens ein weiterer Beschichtungsfilm aufgebracht werden. Dadurch
20 ergibt sich die Möglichkeit, verschiedene Sicherheitselemente in zwei oder
mehreren, sich voll- oder teilflächig überlagernden Beschichtungsfilmen auf
das Behältnis aufzubringen. Dabei muss mindestens eine Beschichtungs-
zusammensetzung die oben genannten Merkmale erfüllen, also mindestens
einen optisch detektierbaren und/oder einen maschinell detektierbaren
25 Bestandteil enthalten. Auf diese Art ist es beispielsweise möglich, einen
größeren Teil der Oberfläche eines Behältnisses mit einem Sicherheits-
siegel mit optisch detektierbaren Bestandteilen zu versehen, welches eine
Teilfläche aufweist, die auch maschinell detektierbare Bestandteile enthält,
oder umgekehrt. Durch einen solchen Mehrschichtaufbau ergeben sich
30 viele verschiedene Kombinationsmöglichkeiten von offenen und verdeckten
Sicherheitselementen im erfindungsgemäßen Sicherheitssiegel.

Aus Kostengründen und wegen des einfachen Herstellverfahrens stellt aber auch die Aufbringung einer einzigen Beschichtungszusammensetzung auf das zu versiegelnde Behältnis eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar.

5

Je nach Art des eingesetzten Behältnismaterials kann es vorteilhaft sein, dessen Oberfläche vor der Aufbringung der erfindungsgemäßen Beschichtungszusammensetzung einer Vorbehandlung zu unterziehen, die der Reinigung der Oberfläche, der Reduzierung der statischen Aufladung, der Verbesserung der Haftung der nachfolgenden Schicht oder artverwandten Zwecken dient. Dazu kann es erforderlich sein, eine so genannte Primärschicht aufzubringen. Dieses Vorgehen ist dem Fachmann per se geläufig.

10

15

Diese Primärschicht kann dabei aber auch als Zweitschicht im oben beschriebenen Sinne dienen, kann also ebenfalls optisch und/oder maschinell detektierbare Bestandteile enthalten.

20

Das Sicherheitssiegel gemäß der vorliegenden Erfindung weist gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen zum Sichtbarmachen einer Manipulation an einem geschlossenen Behältnis erhebliche Vorteile auf. In der einfachsten Ausführungsform besteht es aus einem einlagigen Beschichtungsfilm auf dem Verschlusselement und/oder dem Etikett eines Behältnisses, welcher mittels eines einfachen Verfahrens unmittelbar nach dem Abfüllen des zu verpackenden Produktes direkt auf das Behältnis aufgebracht werden kann. Der Beschichtungsfilm kann mit verschiedenen offenen und verdeckten Sicherheitselementen ausgestattet sein, enthält jedoch mindestens einen optisch detektierbaren oder einen maschinell detektierbaren Bestandteil oder wahlweise beide. Ist der Beschichtungsfilm transparent, bleiben alle sich auf der Behältnisoberfläche befindenden Informationen auch durch das Sicherheitssiegel hindurch sichtbar. Wird das Behältnis geöffnet oder das Etikett entfernt, reißt das Sicherheitssiegel

25

30

durch seine Gummielastizität so ein, dass die erfolgte Öffnung offensichtlich ist. Dies ist auch dann der Fall, wenn das Sicherheitssiegel keine optisch detektierbaren Bestandteile enthält. Daneben stellt der mechanische Widerstand beim Öffnen ein weiteres Indiz für die Echtheit des Siegels und damit mittelbar des Produktes dar. Da die maschinen-
5 lesbaren Bestandteile in der Regel optisch nicht erfassbar sind und damit das optische Erscheinungsbild des versiegelten Behältnisses nicht beeinflussen, können verschiedene Kombinationen aus diesen in einem Sicherheitssiegel gemäß der vorliegenden Erfindung eingesetzt werden.
10 Dadurch kann sehr flexibel auf unterschiedliche Bedürfnisse der Produktabsicherung reagiert werden.
Insgesamt stellt also das Sicherheitssiegel gemäß der vorliegenden Erfindung ein einfaches, kostengünstiges und wirkungsvolles Mittel dar, wertvolle Produkte in deren Verpackung als Originalprodukte identifizieren
15 zu können.

Es ist jedoch selbstverständlich, dass das erfindungsgemäße Sicherheits-
siegel auf dem Behältnis mit weiteren bekannten Sicherheitsmerkmalen
aus dem bekannten Stand der Technik gemeinsam verwendbar ist.

20

25

30

Patentansprüche

- 5 1. Sicherheitssiegel zur Sichtbarmachung einer Manipulation an einem geschlossenen Behältnis, welches eine zur Öffnung vorgesehene Stelle und mindestens ein Verschlusselement und/oder ein Etikett aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlusselement und das Behältnis an der zur Öffnung vorgesehenen Stelle und/oder das Etikett und das Behältnis am 10 Außenrand des Etiketts ganz oder teilweise von einem haftfesten einlagigen Beschichtungsfilm mit einer mittleren Trockenschichtdicke von höchstens 1 mm bedeckt sind, welcher mindestens einen optisch und/oder maschinell detektierbaren Bestandteil aufweist.
- 15 2. Sicherheitssiegel gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mittlere Trockenschichtdicke des haftfesten Beschichtungsfilms höchstens 500 µm beträgt.
- 20 3. Sicherheitssiegel gemäß den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der haftfeste Beschichtungsfilm zusätzlich weitere Teile des Behältnisses ganz oder teilweise bedeckt.
- 25 4. Sicherheitssiegel gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der haftfeste Beschichtungsfilm an mindestens einer Stelle den gesamten Umfang des Behältnisses umschließt.
- 30 5. Sicherheitssiegel gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der haftfeste Beschichtungsfilm die gesamte Oberfläche des Behältnisses bedeckt.

- 5 6. Sicherheitssiegel gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der haftfeste Beschichtungsfilm zusätzlich mindestens ein Bindemittel und optional mindestens ein Lösemittel enthält.
7. Sicherheitssiegel gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der haftfeste Beschichtungsfilm überwiegend transparent oder semitransparent ist.
- 10 8. Sicherheitssiegel gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der haftfeste Beschichtungsfilm opak ist.
- 15 9. Sicherheitssiegel gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der optisch detektierbare Bestandteil ein organisches oder anorganisches Farbmittel und/oder ein Effektpigment ist.
- 20 10. Sicherheitssiegel gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Effektpigment ein Perlglanzpigment, ein Interferenzpigment, ein Metalleffektpigment, ein Flüssigkristallpigment (Liquid Crystal Pigment), ein strukturiertes Pigment oder ein Gemisch aus diesen ist.
- 25 11. Sicherheitssiegel gemäß den Ansprüchen 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Effektpigment einen plättchenförmigen Träger mit optional mindestens einer Beschichtung aus einem Metall, Metalloxid, Metalloxidhydrat oder deren Gemischen, einem Metallmischoxid, -suboxid, -oxinitrid, Metallfluorid, BiOCl oder
30 einem Polymer umfasst.

12. Sicherheitssiegel gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Effektpigment überwiegend transparent oder semitransparent ist.
- 5 13. Sicherheitssiegel gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Effektpigment opak ist.
14. Sicherheitssiegel gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Effektpigment optisch variabel ist.
- 10 15. Sicherheitssiegel gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der maschinell detektierbare Bestandteil eine partikuläre Substanz mit lumineszierenden, elektrisch leitfähigen, magnetischen oder radioaktiven Eigenschaften, oder ein Biomarker ist.
- 15 16. Sicherheitssiegel gemäß Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Bestandteil mit lumineszierenden Eigenschaften ein Partikel ist, welcher durch Anregung im sichtbaren, im IR- oder im UV-Wellenlängenbereich des Lichtes, durch Elektronenstrahlen, durch Röntgenstrahlen und/oder im elektromagnetischen Feld luminesziert.
- 20 17. Sicherheitssiegel gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der haftfeste Beschichtungsfilm zusätzlich einen oder mehrere partikuläre Füllstoffe, thermochrome und/oder photochrome Substanzen enthält.
- 25 18. Sicherheitssiegel gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass es bei Raumtemperatur gummielastisch ist.
- 30

- 5 19. Sicherheitssiegel gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass es mechanisch beschädigt wird, wenn das Behältnis an der zur Öffnung vorgesehenen Stelle geöffnet und/oder das Etikett entfernt wird.
- 10 20. Sicherheitssiegel gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass es bei Raumtemperatur ein duktiles Bruchverhalten aufweist.
- 15 21. Verfahren zum Versiegeln eines Behältnisses, welches eine zur Öffnung vorgesehene Stelle und mindestens ein Verschlusselement und/oder ein Etikett aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens auf einen Teil des Behältnisses und des Verschlusselementes an der zur Öffnung vorgesehenen Stelle und/oder mindestens auf einen Teil des Etiketts und des Behältnisses am Außenrand des Etiketts ein Sicherheitssiegel gemäß Anspruch 1 aufgebracht wird, indem eine Beschichtungszusammensetzung, welche mindestens einen optisch und/oder 20 maschinell detektierbaren Bestandteil aufweist, aufgebracht, getrocknet und optional gehärtet wird, wobei ein haftfester Film mit einer mittleren Trockenschichtdicke von höchstens 1 mm gebildet wird.
- 25 22. Verfahren gemäß Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtungszusammensetzung mit einer mittleren Trockenschichtdicke von höchstens 500 µm aufgebracht wird.
- 30 23. Verfahren gemäß Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtungszusammensetzung zusätzlich auf weitere Teile des Behältnisses aufgebracht wird.

24. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtungszusammensetzung so aufgebracht wird, dass sie an mindestens einer Stelle den gesamten Umfang des Behältnisses umschließt.
- 5
25. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtungszusammensetzung auf der gesamten Oberfläche des Behältnisses aufgebracht wird.
- 10
26. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass als Beschichtungszusammensetzung eine Druckfarbe, Lackfarbe oder ein Pulverlack aufgebracht wird.
- 15
27. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtungszusammensetzung zusätzlich mindestens ein Bindemittel und optional mindestens ein Lösemittel enthält.
- 20
28. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtungszusammensetzung zusätzlich einen oder mehrere partikuläre Füllstoffe, thermochrome und/oder photochrome Substanzen enthält.
- 25
29. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtungszusammensetzung mittels eines Gießverfahrens, eines Tauchverfahrens, eines Druckverfahrens, eines Sprühverfahrens, eines Walzenbeschichtungsverfahrens, eines Pulverlackierverfahrens oder eines Thermotransferverfahrens auf das Behältnis aufgebracht wird.
- 30

30. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sicherheitssiegel aufgebracht wird, welches bei Raumtemperatur gummielastisch ist.
- 5 31. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sicherheitssiegel aufgebracht wird, welches bei Raumtemperatur ein duktilen Bruchverhalten aufweist.
- 10 32. Verwendung eines Sicherheitssiegels gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 20 zum Versiegeln eines Behältnisses aus Glas, Kunststoff, Papier, Pappe, Holz, Metall, Gummi, aus deren Verbundmaterialien sowie aus zwei oder mehreren der vorgenannten Materialien.
- 15 33. Verwendung gemäß Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass das Behältnis eine Flasche, Ampulle, Phiole, Küvette, Schachtel, Dose, Sprühdose, Tube, ein Blister, ein Röhrchen, ein Ballon, ein Beutel oder ein Flakon ist.
- 20 34. Behältnis aus Glas, Kunststoff, Papier, Pappe, Holz, Metall, Gummi, aus deren Verbundmaterialien oder aus zwei oder mehreren der vorgenannten Materialien, welches zur Sichtbarmachung einer Manipulation an einem darauf befindlichen Verschlusselement und/oder Etikett ein Sicherheitssiegel gemäß
- 25 einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 20 aufweist.
- 30