(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
24. Dezember 2003 (24.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/106185 A2

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: B42D 15/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/05981

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Juni 2003 (06.06.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 26 177.6 12. Juni 2002 (12.06.2002) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **GIESECKE & DEVRIENT GMBH** [DE/DE]; Prinzregentenstrasse 159, 81677 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **BURCHARD, Theo** [DE/DE]; Buchleiten 1, 83703 Gmund am Tegernsee (DE).

(74) Anwalt: **KLUNKER, SCHMITT-NILSON, HIRSCH**; Winzererstrasse 106, 80797 München (DE).

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

(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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:** INTERLAMINAR STRUCTURE FOR SECURITY ELEMENT

(54) **Bezeichnung:** SCHICHTVERBUND FÜR SICHERHEITSELEMENT

(57) **Abstract:** The invention relates to a multilayer security element that comprises at least two security features exactly positioned relative each other. The inventive security element is produced by providing the security elements on separate support films (100, 200) and laminating said support films in such a manner that the security element in the interlaminar structure are disposed relative each other in good register. In order to align the security features in the exact register position, every support film is provided with register marks by means of which the films are positioned relative each other. The positioning is carried out by stretching the one support film whose security features trail with respect to the security features of the respective other support film.

(57) **Zusammenfassung:** Ein mehrschichtiges Sicherheitselement mit mindestens zwei exakt zueinander angeordneten Sicherheitsmerkmalen wird hergestellt, indem die Sicherheitsmerkmale auf separaten Trägerfolien (100, 200) vorliegen und die Trägerfolien derart miteinander laminiert werden, dass die Sicherheitsmerkmale im Schichtverbund registerhaltig zueinander angeordnet Bind. Um eine exakte Registerlage der Sicherheitsmerkmale zu erzielen, weist jede Trägerfolie Registermarken auf, anhand der die Folien relativ zueinander gesteuert werden. Die Steuerung erfolgt durch Dehnung derjenigen Trägerfolie, deren Sicherheitsmerkmale relativ zu den Sicherheitsmerkmalen der entsprechend anderen Trägerfolie hinterherläuft.

WO 03/106185 A2

Schichtverbund für Sicherheitselement

Die Erfindung betrifft ein mehrschichtiges Sicherheitselement, einen Schichtverbund zur weiteren Herstellung zu einem solchen Sicherheitselement, ein Verfahren zur Herstellung des Schichtverbunds und des Sicherheitselements sowie einen mit dem Sicherheitselement ausgestatteten Gegenstand, insbesondere Wertdokument, wie Banknoten und dergleichen.

Sicherheitselemente im Sinne der Erfindung sind beispielsweise Sicherheitsfäden und -streifen für Banknoten und für andere Wertdokumente, Aufreißfäden für Verpackungen, Etiketten und Anhänger, die sich für die Erkennung der Echtheit eines mit ihnen verbundenen Gegenstands, insbesondere Wertdokuments, eignen. Wertdokumente im Sinne der Erfindung können Banknoten, Ausweiskarten, Schecks, Pässe, Fahrkarten, Eintrittskarten und dergleichen sein. Die Erfindung eignet sich aber auch zur Sicherung beliebiger anderer Wertgegenstände und deren Verpackungen, wie z.B. Bücher, CDs und dergleichen.

Mehrschichtige Sicherheitselemente finden in Form von Sicherheitsfäden in Banknoten breite Verwendung. Sie umfassen zumindest ein - in der Regel als transparente Kunststofffolie ausgebildetes - Trägersubstrat, auf welchem weitere Schichten aufgebracht sind. Diese weiteren Schichten werden überwiegend aufgedruckt und insbesondere im Falle metallischer Schichten auch aufgedampft, können aber beispielsweise auch gesputtert oder gesprüht sein.

Nicht immer sind alle Schichten vollflächig aufgebracht. Sie können nebeneinander und/oder übereinander angeordnet sein. Sie können Zeichen oder Muster bilden oder von vornherein oder durch nachfolgenden teilweisen Materialabtrag Aussparungen aufweisen, um beispielsweise eine Negativschrift zu bilden, die bei Betrachtung im Auflicht kaum sichtbar ist, bei Be-

trachtung im Durchlicht aber wegen der Transparenz des Trägersubstrats einen deutlich sichtbaren Kontrast erzeugt. Darüber hinaus können die Schichten auch optisch variable Effekte aufweisen und zu diesem Zweck insbesondere Beugungsstrukturen in Form von Gittermustern oder Hologrammen etc. aufweisen. Die Schichten können auch maschinenlesbare Sicherheitsmerkmale besitzen, wie z.B. elektrische Leitfähigkeit im Falle von kontinuierlichen metallischen Beschichtungen oder im Falle von mit elektrisch leitfähigen Partikeln dotierten Druckschichten. Zusätzlich oder alternativ können magnetische Eigenschaften und/oder lumineszierende Eigenschaften vorhanden sein, insbesondere werden im nicht sichtbaren Bereich lumineszierende Stoffe häufig verwendet. Die maschinenlesbaren Sicherheitsmerkmale können auch lokal begrenzt als maschinenlesbarer Code, beispielsweise als Balkencode, ausgebildet sein.

Ein grundsätzliches Anliegen bei der Herstellung solcher mehrschichtiger Sicherheitselemente besteht darin, ein seitenunabhängiges Erscheinungsbild zu erzielen, damit bei ihrer Anbringung an oder Einbettung in die damit zu sichernden Gegenstände keine besonderen Maßnahmen für ihre seitenrichtige Applikation erforderlich werden. Diese Problematik stellt sich in besonderem Maße bei der Einbringung von Sicherheitsfäden als so genannte Fensterfäden in Wertpapiere, insbesondere Banknoten, da diese Fäden und Streifen zum Verdrehen neigen.

Im Falle eines einfachen metallisierten Sicherheitsfadens mit verborgener Magnetschicht ist ein seitenunabhängiges Erscheinungsbild ohne weiteres zu erreichen, indem beispielsweise ein Trägersubstrat zunächst mit der Magnetschicht bedruckt und anschließend beidseitig vollflächig metallisiert wird. In diesem Zusammenhang ist es auch bekannt, eine Folie zunächst zu metallisieren, die Magnetschicht auf die Metallschicht aufzubringen, die Folie dann

zu zerschneiden, übereinander zu legen und in einer Rollenkaschieranlage so zu verkleben, dass ein fadenförmiger Folienverbund mit zwei außen liegenden Folien, zwei innen liegenden Metallschichten und einer zentralen, zwischen den Metallschichten liegenden, doppelten Magnetschicht entsteht (EP 0 374 763 A2). Durch die beiden äußeren Folien werden die Beschichtungen vor äußeren Einflüssen geschützt. Darüber hinaus verhindert der absolut symmetrische Schichtaufbau des Folienverbunds eine zur Girlandenbildung führende Rollneigung des hergestellten Fadens.

Dieses Kaschierverfahren eignet sich jedoch nicht für komplexe Schichtaufbauten, bei denen unterschiedliche Schichten lokal begrenzt an unterschiedlichen, exakt zueinander angeordneten Stellen vorliegen. Denn das Zerschneiden und Übereinanderlegen der einzelnen Verbundfolien führt unweigerlich dazu, dass die unterschiedlichen, lokal begrenzten Schichten im endgültigen Schichtverbund nicht exakt gleichmäßig zueinander angeordnet sein werden.

Komplexe Schichtstrukturen werden daher auf einem einzigen Trägermaterial aufgebaut. Beispielsweise sind in der WO 92/11142 mehrere Varianten eines Sicherheitsfadens mit verborgener Magnetschicht oder verborgenem Magnetcode und integrierter Negativschrift beschrieben.

Im einfachsten Fall wird die Negativschrift identisch in der Magnetschicht und in zwei die Magnetschicht verdeckenden Metallschichten erzeugt. Dazu wird auf einer transparenten Kunststofffolie in üblicher Weise zunächst eine aktivierbare Druckfarbe im Bereich der späteren Negativschrift aufgebracht. Dann wird eine erste Metallschicht aufgedampft und eine Magnetschicht vollflächig darüber gedruckt, die schließlich mit einer zweiten aufgedampften Metallschicht abgedeckt wird. Durch nachfolgendes Aktivieren der

Druckfarbe entstehen kongruente Aussparungen in den drei über der Druckfarbe liegenden Schichten. Die innere Metallbeschichtung gewährleistet, dass der Sicherheitsfaden aufgrund der Transparenz der Trägerfolie seitenunabhängig das gleiche äußere Erscheinungsbild aufweist.

Bei komplexen Schichtaufbauten, bei denen die Negativschrift nicht kongruent in allen Schichten erzeugt wird, ist es jedoch schwierig, ein exakt gleiches äußeres Erscheinungsbild von beiden Betrachtungsseiten zu erzielen.

Im Falle solcher komplexen Schichtaufbauten wird daher mindestens eine, gegebenenfalls auch beide metallischen Schichten in den gewünschten Bereichen registerhaltig aufgedruckt (WO 92/11142). Problematisch ist dabei, dass metallisch wirkende Druckfarben, z.B. Supersilber, weniger brillant sind als aufgedampfte Metallschichten und Supersilber auch keine gute elektrische Leitfähigkeit aufweist. Für den Fall, dass eine der beiden metallischen Schichten gedruckt und die andere eine echte, z.B. aufgedampfte Metallschicht ist, ergibt sich somit kein exakt seitenunabhängiges Erscheinungsbild. Für den anderen Fall, dass beide metallisch wirkenden Schichten gedruckt sind, ist das optische Erscheinungsbild zwar seitenunabhängig identisch, insgesamt aber nicht so brillant, wie man es sich wünschen würde, und auch nicht elektrisch leitfähig.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein mehrschichtiges Sicherheitselement zur Verfügung zu stellen, welches mit einem komplexen Schichtaufbau bei seitenunabhängigem Erscheinungsbild in einfacher Weise herstellbar ist. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es gleichermaßen, einen Schichtverbund zur weiteren Herstellung eines solchen Sicherheitselements und entsprechende Herstellungsverfahren sowie einen mit dem

Sicherheitselement ausgestatteten Gegenstand, insbesondere Wertdokument, zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen der nebengeordneten Ansprüche gelöst. In davon abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

Demnach wird auf einer ersten Trägerfolie wenigstens ein Sicherheitsmerkmal erzeugt, und auf einer davon verschiedenen zweiten Trägerfolie ebenfalls wenigstens ein Sicherheitsmerkmal erzeugt. Die beiden Folien werden nun zu einem Schichtverbund laminiert. Um sicherzustellen, dass die beiden Sicherheitsmerkmale eine vorbestimmte, gleichmäßig angeordnete Position zueinander einnehmen, ist vorgesehen, dass die Trägerfolien jeweils in Folienlängsrichtung und/oder -querrichtung Registermarken besitzen, anhand derer das registergenaue Verbinden der beiden Folien gesteuert wird. Zu diesem Zweck wird eine erste der beiden Trägerfolien unter einer vorgegebenen, vorzugsweise konstanten Zugspannung gehalten, und die zweite Trägerfolie wird in Folienlängsrichtung anhand ihrer Registermarken registergenau zu den Registermarken der ersten Folie gesteuert. Aus dem Schichtverbund können anschließend Sicherheitselemente in der gewünschten Form herausgetrennt werden, beispielsweise als Etiketten, oder der Schichtverbund kann in Fäden oder Streifen aufgeteilt und auf so genannten Endlosrollen aufgewickelt werden.

Bei den Trägerfolien kann es sich um Kunststoffsubstrate handeln, z.B. aus PET; denkbar ist aber auch ein Kunststoff/Papierverbund, bei dem zumindest eine Trägerfolie aus Papier besteht, z.B. aus Baumwollpapier.

Bei den Sicherheitsmerkmalen kann es sich um beliebige maschinenlesbare Merkmale, wie elektrisch leitfähige, magnetische, lumineszierende, insbesondere im nicht sichtbaren Spektralbereich lumineszierende Sicherheitsmerkmale handeln. Aber auch beliebige andere Sicherheitsmerkmale, wie eine Negativschrift oder ein Aufdruck, sind möglich.

Der mit der Erfindung erzielte Vorteil ist darin zu sehen, dass die Erzeugung der jeweiligen Sicherheitsmerkmale unabhängig von ihrer Gestalt und Anordnung im endgültigen Schichtaufbau unter den für das Sicherheitsmerkmal optimalen Verfahrensbedingungen hergestellt werden kann. Ihre Herstellung ist zu keinem Zeitpunkt abhängig von der Gestalt, Lage oder Herstellungsweise anderer Sicherheitsmerkmale desselben Schichtverbunds. Soweit es problemlos möglich ist, können selbstverständlich auch unterschiedliche Sicherheitsmerkmale auf einer gemeinsamen Trägerfolie erzeugt werden. Andererseits ist es auch nicht ausgeschlossen, dass der Schichtverbund mehr als zwei Folien umfasst, wenn sich beispielsweise die Herstellung von drei unterschiedlichen Sicherheitsmerkmalen ansonsten nicht ohne weiteres kombinieren lässt. Hierbei kann es sich beispielsweise um ein Sicherheitselement handeln, das zwei unterschiedlich farbige Metalle aufweist, die in einem bestimmten Muster angeordnet sind. Jedes der Metalle wird auf eine Trägerfolie aufgedampft und durch Ätz- oder Waschverfahren entsprechend strukturiert. Anschließend werden die Trägerfolie nach dem erfindungsgemäßen Verfahren laminiert. Vorzugsweise kommen hierbei die Metallschichten innen zu liegen, so dass sie durch die Trägerfolien geschützt werden.

Die Erfindung kann aber auch sehr vorteilhaft bei der Herstellung von Sicherheitselementen angewendet werden, die innen liegende, ausschließlich der maschinellen Prüfung zugängliche Sicherheitsmerkmale aufweisen, die

aufgrund ihrer Eigenfarbe oder sonstiger Eigenschaften das optische Erscheinungsbild des Sicherheitselements stören und daher durch zusätzliche Schichten abgedeckt werden müssen. Mit Hilfe der Erfindung kann die Abdeckung registerhaltig und nur in den benötigten Bereichen erfolgen.

Schließlich eignet sich die Erfindung auch in vorteilhafter Weise für die Herstellung von Sicherheitselementen, die sich aus zwei Trägerfolien zusammensetzen und Sicherheitsmerkmale aufweisen, die deckungsgleich angeordnet werden müssen. Dies ist beispielsweise bei einem Sicherheitselement der Fall, das auf beiden Seiten eine unterschiedliche Beugungsstruktur aufweist, deren Reflexionsschichten, insbesondere Metallschichten eine deckungsgleiche Negativschrift aufweisen.

Die Steuerung der zweiten Trägerfolie in Folienlängsrichtung relativ zu der unter Zugspannung stehenden ersten Trägerfolie erfolgt vorzugsweise durch Dehnung der zweiten Trägerfolie in Folienlängsrichtung. Bei Verwendung zweier gleich langer Trägerfolien stellt sich jedoch das Problem der Anpassung bei Abweichungen der Registerhaltigkeit entgegen der Folienlängsrichtung. Aus diesem Grunde sehen zwei bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung vor, dass entweder die durch Dehnung zu steuernde zweite Trägerfolie kürzer ist als die erste, unter Zugspannung stehende Trägerfolie oder dass die beiden Trägerfolien zwar grundsätzlich die gleiche Länge besitzen, die unter ständiger Zugspannung stehende erste Trägerfolie aber ständig zumindest geringfügig gedehnt wird. Die letztgenannte Variante besitzt den Vorteil, dass beide Trägerfolien im Normalfall mit etwa derselben Zugspannung belastet und gedehnt werden, wobei die Zugspannung auf die dehnungsgesteuerte zweite Trägerfolie je nach Abweichungsrichtung der Registerhaltigkeit reduziert oder erhöht wird.

Als dritte Ausführungsform kann auch entweder die erste oder die zweite Trägerfolie durch Dehnung gesteuert werden, je nachdem welche Folie der anderen vorauseilt.

Das Dehnen der Trägerfolien wird vorzugsweise durch gesteuertes Bremsen der Rolle, von der die Trägerfolie abgezogen wird, und bei im Übrigen gleich bleibender Abzugsgeschwindigkeit erreicht. Die dadurch in der Trägerfolie hervorgerufene erhöhte Zugspannung führt zu einer kontrollierten Dehnung des Trägerfolienmaterials.

Das passgenaue Laminieren der beiden Trägerfolien in Querrichtung stellt ein geringeres Problem dar, ist aber vor allem bei breiten Trägerfolien nicht unberücksichtigt zu lassen, da diese aufgrund der Längsdehnung eine nicht unerhebliche Reduzierung ihrer Querabmessungen erfahren. Zum Ausgleich dieser Dimensionsschwankungen ist eine Zuggruppe vorgesehen, die vorzugsweise ebenfalls anhand der Registermarken in den beiden Trägerfolien gesteuert wird.

Die Registermarken werden vorzugsweise mittels Lichtleitern oder CCD-Kameras berührungslos gelesen, entweder im Auflicht oder im Durchlicht. Als Registermarken können auch die Sicherheitsmerkmale selbst dienen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der begleitenden Zeichnungen beispielhaft erläutert. Darin zeigen:

Figur 1 eine Doppelbandkaschiervorrichtung und

Figuren 2-8 verschiedene Ausführungsformen eines Zwei-Folien-Schichtverbunds.

Figur 1 zeigt eine Doppelbandkaschiervorrichtung. Eine erste Trägerfolie 1 und eine zweite Trägerfolie 2 werden von Vorratsrollen 3, 4 abgezogen, in einer Doppelbandpresse 5 miteinander laminiert und anschließend als Folienverbund 6 auf einer weiteren Vorratsrolle 7 zur Zwischenlagerung vor der weiteren Verarbeitung aufgewickelt. Dazu wird auf die erste Trägerfolie 1 in einer Kleberstation 8 ein strahlungshärtender, transparenter Kleber aufgetragen, der nach Zusammenführen der beiden Trägerfolien 1, 2 in der Doppelbandpresse 5 mittels der Strahlungsquelle 9 strahlungsgehärtet wird. Anstelle eines strahlungshärtenden Klebers können auch andere Kleber verwendet werden, beispielsweise warm aushärtende Kleber, wozu die Doppelbandpresse 5 vorzugsweise beheizt ist.

Die Abzugsgeschwindigkeit der Trägerfolien 1 und 2 von den Vorratsrollen 3 und 4 wird zunächst durch die Transportgeschwindigkeit der Doppelbandpresse 5 bestimmt. Gemäß einer ersten Ausführungsform wird die Vorratsrolle 3 der ersten Trägerfolie 1 so gesteuert, d.h. gebremst oder angetrieben, dass sie unter einer definierten Zugspannung steht. Diese Zugspannung sollte während des gesamten Prozesses konstant sein. Aufgrund des enormen Gewichts solcher Vorratsrollen zu Beginn des Abwickelprozesses und des während des Abwickelprozesses ständig abnehmenden Gewichts kann es vorkommen, dass die Vorratsrolle 3 zunächst angetrieben und im weiteren Verlauf des Abwickelprozesses gegebenenfalls gebremst wird. Auch die zweite Trägerfolie 2 steht in ähnlicher Weise unter Zugspannung.

Um nun zu gewährleisten, dass die auf der ersten Trägerfolie 1 aufgebrachten Sicherheitsmerkmale mit den auf der zweiten Trägerfolie 2 aufgebrachten Sicherheitsmerkmalen registergenau zusammengeführt werden, ist jede Trägerfolie 1, 2 mit Registermarken ausgestattet, welche mittels Registermarkendetektoren 10 erfasst werden. Wird durch Auswertung der erfassten

Registermarkenpositionen ermittelt, dass die Registermarken der ersten Trägerfolie 1 relativ zu den Registermarken der zweiten Trägerfolie 2 nicht mehr innerhalb eines noch akzeptablen Toleranzbereichs liegen, so wird erfindungsgemäß eine der beiden Trägerfolien 1, 2 gedehnt. Dazu bieten sich die drei folgenden Varianten an:

- Beide Trägerfolien 1, 2 stehen normalerweise unter derselben Zugspannung, unter welcher sich die Trägerfolien nicht dehnen. Sobald mittels der Registermarkendetektoren 10 festgestellt wird, dass die Sicherheitsmerkmale auf einer der beiden Trägerfolien relativ zu den Sicherheitsmerkmalen auf der anderen der beiden Trägerfolien nachlaufen, wird diese andere der beiden Trägerfolien geringfügig gedehnt, bis die Sicherheitsmerkmale der beiden Trägerfolien wieder innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs zueinander positioniert sind. Das Dehnen erfolgt vorzugsweise durch kontrolliertes Bremsen derjenigen Vorratsrolle, von der die zu dehnende Trägerfolie abgezogen wird.

- Alternativ dazu kann die zweite Trägerfolie 2 kürzer ausgebildet sein als die erste Trägerfolie 1, so dass die zweite Folie 2 relativ zur ersten Trägerfolie 1 grundsätzlich gedehnt werden muss, um eine registergenaue Laminierung der beiden Trägerfolien zu gestatten. Der notwendige Grad der Dehnung wird wiederum anhand der Registermarkendetektoren 10 ermittelt.

- Gemäß einer weiteren Alternative kann die erste Trägerfolie 1 unter einer solchen Zugspannung abgezogen werden, dass sie sich grundsätzlich um einen vorgegebenen Prozentsatz dehnt. Im Normalfall wird dann die zweite Trägerfolie 2 mit derselben Dehnung von der Vorratsrolle 4 abgezogen. Wird nun wiederum anhand der Registermarkende-

tektoren 10 eine Abweichung von der Registerlage festgestellt, so wird die Vorratsrolle 4 je nach Abweichungsrichtung mehr oder weniger gebremst, um die Dehnung der zweiten Trägerfolie 2 entsprechend zu verstärken oder zu reduzieren.

Die Trägerfolien 1, 2 können die Breite des später daraus zu fertigenden Sicherheitselements besitzen, beispielsweise die Breite eines Sicherheitsfadens oder -streifens für Banknoten. Vorzugsweise besitzen sie aber ein Vielfaches der Breite und die daraus zu fertigenden Sicherheitselemente werden anschließend aus dem laminierten Folienverbund herausgeteilt, indem der Folienverbund beispielsweise in Fäden oder Streifen geschnitten wird oder indem einzelne Sicherheitselemente aus dem Folienverbund, beispielsweise durch Ausstanzen in Etikettenform, herausgetrennt werden.

Im Falle von breiten Trägerfolien bietet es sich an, die Registermarken jeweils an den beiden äußersten Folienrändern zu platzieren, die dann bei der Weiterverarbeitung des Folienverbunds als Abfall anfallen werden. Alternativ dazu können die auf den Trägerfolien vorliegenden Sicherheitsmerkmale selbst als Registermarken dienen.

Zur berührungslosen Detektierung der Registermarken im Auflicht oder im Durchlicht eignen sich insbesondere Lichtleiter oder CCD-Kameras.

Bei der in Figur 1 konkret dargestellten Doppelbandlaminiervorrichtung wird die erste Trägerfolie 1 unter einer konstanten Zugspannung gehalten und die Registerhaltigkeit durch Dehnung der zweiten Trägerfolie 2 erzielt. Da die Breite der zweiten Trägerfolie 2 je nach dem Grad ihrer Längsdehnung zu- oder abnimmt, ist eine Zuggruppe 11 vorgesehen, um die Abweichungen der zweiten Folie 2 in Folienquerrichtung zu egalisieren. Eine sol-

che Zuggruppe ist bei der Verarbeitung von Folien in Faden- oder Streifenbreiten nicht notwendig, da die Breitenschwankung minimal ist. Im Falle breiter Folien mit einer Vielzahl nebeneinander angeordneter Sicherheitselemente addieren sich diese minimalen Breitenschwankungen jedoch zu einem nicht mehr zu vernachlässigenden Wert, der sich in seinem vollen Ausmaß auf die jeweils äußersten Sicherheitselemente auswirkt, so dass zwar die Sicherheitselemente in der Mitte der beiden Trägerfolien registergenau laminiert würden, im Randbereich der Trägerfolien ergäbe sich aber eine nicht zu vernachlässigende Abweichung der Registerlage in Folienquerrichtung. Zuggruppen, die auch im laufenden Prozess individuell einstellbar sind, sind als so genannte Expanderbreitstreckwalzen erhältlich. Diese Breitstreckwalzen besitzen Scheiben, deren Neigung einstellbar ist, um dadurch auf die Trägerfolien wirkende Profilbänder zu spannen. Je stärker die Neigung der Scheiben ist, desto größer ist die Ausbreitwirkung auf die Folien. Die Breitstreckwalzeneinstellung zur Dehnung der Trägerfolie in Querrichtung wird ebenfalls anhand der Registermarken gesteuert.

Es versteht sich, dass auch mehr als zwei Trägerfolien miteinander laminiert werden können, indem die in Figur 1 dargestellte Doppelbandpressvorrichtung durch äquivalente Einrichtungen ergänzt wird, insbesondere also durch eine oder mehrere weitere Vorratsrollen.

Figur 1 zeigt bereits ein konkretes Beispiel zur Herstellung eines zwei Trägerfolien umfassenden Schichtverbunds 6, bei dem die Sicherheitsmerkmale gleichmäßig zueinander angeordnet sind. Hergestellt wird hier ein Sicherheitsfaden in Endlosform. Der Ausschnitt A der ersten Folie 1 umfasst eine Trägerfolie 100 aus transparentem Kunststoff mit einer aufgedampften, partiellen Metallschicht 101 und mit einem Balkencode 102 aus magnetischem Material. Die Metallschicht 101 lässt einen zentralen Streifen 103 der Träger-

folie 100 frei, durch den hindurch die Trägerfolie 100 transparent erscheint. Die Magnetbalkencodes 102 bestehen aus einer Magnetpartikel enthaltenden Druckfarbe und sind auf die Metallschicht 101 passgenau so aufgedruckt, dass sie einseitig durch die Metallschicht 101 verdeckt sind.

Der Ausschnitt B der zweiten Trägerfolie 2 umfasst ebenfalls eine Trägerfolie 200 aus transparentem Kunststoff und wiederum eine aufgedampfte Metallschicht 201. Die Metallschicht 201 weist in üblicher Weise erzeugte Aussparungen in Form einer Negativschrift 202 auf. Die Breite der zweiten Tägerfolie 2 entspricht der Breite der ersten Trägerfolie 1. Die Negativschrift 202 ist in der Metallschicht 201 an derselben Stelle platziert, an der die Trägerfolie 100 der ersten Folie 1 den transparenten Bereich 103 besitzt. Die zweite Trägerfolie 2 ist im Bereich der Negativschrift 202 ihrerseits transparent. Dadurch bleibt der Sicherheitsfaden auch nach der Laminierung der Trägerfolien 1, 2 im Bereich der Negativschrift 202 transparent.

Der Ausschnitt C in Figur 2 zeigt den laminierten Schichtverbund in Aufsicht und in zwei Querschnitten. Man erkennt, dass der Magnetbalkencode 102 zwischen den beiden Metallschichten 101 und 201 verborgen liegt (Schnitt C_2 - C_2), wohingegen die Negativschrift 202 wegen des transparenten Bereichs 103 von beiden Seiten des Schichtverbunds sichtbar ist (Schnitt C_1 - C_1).

Das in Figur 1 dargestellte Ausführungsbeispiel eines Schichtverbunds 6 umfasst somit Sicherheitsmerkmale, die sowohl in Längsrichtung des Schichtverbunds als auch in Querrichtung des Schichtverbunds registergenau zueinander angeordnet sind. Denn der Magnetbalkencode 102 der ersten Trägerfolie 1 liegt in Folienlängsrichtung immer exakt zwischen den Negativschriften 202 der zweiten Trägerfolie 2 und die Negativschriften 202 der

zweiten Trägerfolie 2 liegen in Folienquerrichtung immer exakt über dem transparenten Bereich 103 der ersten Trägerfolie 1.

Die Figuren 2a und 2b zeigen ein einfaches Ausführungsbeispiel, bei dem die Registerhaltigkeit der Sicherheitsmerkmale in Folienquerrichtung im Vordergrund steht. Die Ausführungsform nach Figur 2 unterscheidet sich von der in Figur 1 dargestellten Variante lediglich dadurch, dass anstelle des auf der ersten Trägerfolie 100 ausgebildeten Magnetbalkencodes 102 ein sich über die gesamte Länge des Schichtverbunds 6 erstreckender Magnetstreifen 204 auf die Metallschicht 201 der zweiten Trägerfolie 200 parallel zur Negativschrift 202 aufgedruckt ist. In Figur 2b ist wiederum ein Querschnitt entsprechend den Querschnitten C_1 - C_1 und C_2 - C_2 der Figur 1 gezeigt, jedoch zu einem Zeitpunkt vor der Laminierung der beiden Trägerfolien. Bei der Laminierung der beiden Trägerfolien 100, 200 werden diese so gesteuert, dass die Magnetstreifen 204 verborgen zwischen den Metallschichten 101, 201 der Trägerfolien 100, 200 liegen, wohingegen die Negativschrift 202 aufgrund des transparenten Bereichs 103 von beiden Seiten des Schichtverbunds wahrnehmbar ist.

Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei der es sowohl auf die Registerhaltigkeit in Querrichtung als auch in Längsrichtung ankommt. Dargestellt ist hier lediglich eine Ansicht im Querschnitt. Die zweite Trägerfolie 2 ist identisch aufgebaut wie die zweite Trägerfolie 2 gemäß Figur 2 und umfasst dementsprechend eine transparente Trägerfolie 200 mit einer Metallschicht 201 einschließlich Negativschrift 202 und zwei auf die Metallschicht 201 parallel zu der Negativschrift aufgedruckte Magnetstreifen 204. Die Trägerfolie 100 besitzt ebenfalls eine vollflächige Metallschicht 101, in die wiederum eine Negativschrift 104 eingebracht ist. Die Negativschrift 104 der ersten Trägerfolie 100 ist identisch, aber spiegelbildlich zur Negativschrift

202 der zweiten Trägerfolie 200, so dass die beiden Negativschriften 202, 104 beim Laminieren der Folien 1, 2 kongruent übereinander zu liegen kommen. Dadurch werden einerseits die Magnetstreifen 204 zwischen den Metallschichten 101, 201 im endgültigen Folienverbund verborgen, andererseits ist die Negativschrift 104, 202 von beiden Seiten des Folienverbunds aus sichtbar und lesbar.

Zusätzlich ist bei der Ausführungsform gemäß Figur 3 die Metallschicht 101 vollflächig mit einer zumindest semitransparenten, vorzugsweise vollständig transparenten Beschichtung versehen, welche fluoreszierende Partikel enthält. Diese Beschichtung 105 könnte auch über der Metallschicht 201 der anderen Trägerfolie 200 aufgetragen sein. Aufgrund der Semitransparenz der Beschichtung 105 bleibt die Negativschrift 104, 202 bei Betrachtung im Durchlicht für beide Betrachtungsseiten des Folienverbunds sichtbar. Die fluoreszierenden Partikel bilden ein weiteres Echtheitsmerkmal des aus dem Folienverbund herzustellenden Sicherheitselements. Die semitransparente Beschichtung kann auch anders ausgeführt sein, beispielsweise als optisch variabler Dünnschichtaufbau oder anderen optisch variablen Schichten.

Figur 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, in diesem Falle mit integrierter optischer Beugungsstruktur. Die erste Trägerfolie 1 entspricht wieder der Trägerfolie 1 aus Figur 2, die eine erste transparente Trägerfolie 100 mit einer aufgedampften Metallschicht 101 in Form zweier parallel zu den Folienaußenkanten verlaufenden Streifen und einen dazwischen liegenden, zentralen, transparenten Bereich 103 umfasst. Die zweite Trägerfolie 200 weist eine in die Trägerfolie 200 eingeprägte Beugungsstruktur 206 mit Metallbeschichtung 201 auf. Die Metallbeschichtung 201 ist wiederum mit einer Magnetschicht 204 in Form zweier parallel zum Folienrand verlaufender Streifen bedruckt. Im endgültigen Schichtverbund sind die Magnetstreifen 204 durch

die Metallschichten 101 und 201 verdeckt. Die Beugungsstrukturen sind als optisch variables Echtheitsmerkmal von beiden Seiten des Schichtverbunds wahrnehmbar. Sofern ein in Trägerfolienlängsrichtung klappsymmetrisches Beugungsstrukturmuster gewählt wird, ist das Erscheinungsbild des Schichtverbunds von beiden Betrachtungsseiten aus identisch. Falls die Beugungsstruktur jedoch ein spezielles Bild zeigt, wäre jede zweite Wiederholung dieses Bildes spiegelverkehrt vorzusehen, um einen betrachtungsseitenunabhängigen Schichtverbund herzustellen.

Die Beugungsstrukturen 206 müssen nicht notwendigerweise in die Trägerfolie 200 eingeprägt sein. Es ist genauso möglich, ein die Beugungsstrukturen aufweisendes Transferelement registergenau auf die Trägerfolie 200 zu applizieren. Stattdessen können aber auch bei dieser Ausführungsvariante andere optisch variable Sicherheitsmerkmale vorgesehen werden, wie beispielsweise Dünnschichtaufbauten und dergleichen.

Figur 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, in welchem beide Trägerfolien 1, 2 jeweils Beugungsstrukturen und eine Negativschrift aufweisen, die im endgültigen Schichtverbund kongruent übereinander liegen. In die Trägerfolien 100, 200 sind unterschiedliche Beugungsstrukturen 106, 206 eingeprägt. Die Beugungsstrukturen 106, 206 sind wiederum mit Metallschichten 101, 201 abgedeckt, die jedoch in diesem Fall nicht vollflächig vorliegen, sondern jeweils Aussparungen 104, 202 besitzen. Die Aussparungen 104 der Metallschicht 101 der ersten Trägerfolie 100 sind identisch, wenn auch spiegelverkehrt zu den Aussparungen 202 in der Metallschicht 201 der zweiten Trägerfolie 200, damit sie im fertigen Folienverbund kongruent übereinander liegen und von beiden Betrachtungsseiten des Folienverbunds zumindest im Durchlicht wahrnehmbar sind. Die metallisierten Beugungsstrukturen der beiden Trägerfolien sind jeweils durch transparente Lackschichten

107, 207 geschützt. Dies erleichtert die Zwischenlagerung und anschließende Laminierung der beiden Trägerfolien 1, 2. Die Aussparungen 104, 202 können wie in den vorangehenden Beispielen beliebige Muster und alphanumerische Zeichen bilden.

Das Sicherheitselement gemäß Figur 5 eignet sich besonders für den Einsatz als Etikett über einem Loch in einer Banknote oder einem anderen Sicherheitsdokument. Die unterschiedlichen Beugungsstrukturen 106 und 206 können beispielsweise die Vorderansicht und Rückansicht eines Kopfes, Gebäudes oder anderen Objekts sein, so dass dieses Objekt abhängig von der Betrachtungsseite des Dokuments von vorne oder von hinten abgebildet erscheint.

Figur 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem es wiederum auf eine registergenaue Laminierung in Längs- und Querrichtung des Folienmaterials ankommt. In diesem Falle ist die erste Trägerfolie 100 in kreisförmigen Abschnitten vollflächig mit einer Metallschicht 101 versehen. Registergenau auf diese Metallschichtkreise ist jeweils ebenfalls eine kreisförmige, jedoch magnetische Schicht 108 aufgedruckt. Die zweite Trägerfolie 200 besitzt lediglich entsprechende kreisförmige Metallschichten 201. Durch registergenaues Laminieren werden die Magnetschichtkreise 108 zwischen den beiden Metallschichten 101, 201 im endgültigen Folienverbund verborgen.

Figur 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem es im Wesentlichen auf die registergenaue Laminierung in Folienlängsrichtung ankommt. In diesem Falle trägt die erste Trägerfolie 100 eine vollflächige Metallschicht 101 mit in definiertem Abstand aufgedruckten Balken 109 aus magnetischem Material. Die zweite Trägerfolie 200 weist in entsprechendem Abstand Metallschichten 201 auf. In den dazwischen liegenden Bereichen 203 bleibt die Trägerfolie 2

transparent. Durch registergenaues Laminieren der beiden Trägerfolien 1, 2 in Folienlängsrichtung werden die Magnetbalken 109 zwischen den Metallschichten 101 und 201 verborgen.

Figur 8 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel. In diesem Falle ist die erste Trägerfolie 100 bereichsweise mit einer ersten Beschichtung 110 beschichtet, die eine erste Farbe aufweist und beispielsweise durch ein farbiges Metall gebildet wird. Die Trägerfolie 100 bleibt in den zwischen den Farbschichten 110 liegenden Bereichen 103 unbeschichtet und daher transparent. Die zweite Trägerfolie 200 ist ihrerseits bereichsweise mit einer Farbschicht 210 beschichtet, die sich farblich von der Farbschicht 110 der ersten Trägerfolie 100 unterscheidet. Die dazwischen liegenden Bereiche 203 der Trägerfolie 200 bleiben wieder transparent. Die transparenten Bereiche 103, 203 entsprechen in ihrer Größe und relativen Lage den Farbschichtbereichen 110 bzw. 210 der jeweils anderen Trägerfolie. Beim Laminieren der beiden Trägerfolien 1,2 ergibt sich dann ein Folienverbund, der insgesamt nicht transparent ist und sich durch gleichmäßig beabstandete Bereiche unterschiedlicher Farbe auszeichnet.

Zusätzlich besitzen die Farbschichten 110, 210 bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 8 jeweils Aussparungen 104 bzw. 202, die sich im endgültigen Folienverbund zu einer Negativschrift „PL" ergänzen. Die Negativschrift ist abwechselnd leserichtig und spiegelverkehrt vorgesehen, sodass sie betrachtungsseitenunabhängig lesbar ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Schichtverbunds (6) mit mindestens zwei registerhaltig zueinander angeordneten Sicherheitsmerkmalen, umfassend die folgenden Schritte:

   - Bereitstellen einer ersten Trägerfolie (100) mit wenigstens einem ersten Sicherheitsmerkmal und ersten Registermarken,

   - Bereitstellen einer zweiten Trägerfolie (200) mit wenigstens einem zweiten Sicherheitsmerkmal und zweiten Registermarken,

   - Verbinden der ersten Trägerfolie mit der zweiten Trägerfolie, wobei wenigstens eine der beiden Trägerfolien unter Zugspannung gehalten wird und wobei die zweite oder gegebenenfalls die erste Trägerfolie in Trägerfolienlängs- und querrichtung anhand der ersten und zweiten Registermarken derart gesteuert wird, dass ein Schichtverbund entsteht, in dem die ersten und zweiten Sicherheitsmerkmale eine gleichmäßige Anordnung zueinander einnehmen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Steuerung der zweiten Trägerfolie (200) oder gegebenenfalls der ersten Trägerfolie (100) durch Dehnung der Trägerfolie in Trägerfolienlängsrichtung erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass die zweite Trägerfolie (200) kürzer ist als die erste Trägerfolie (100) und relativ zur ersten Trägerfolie (100) gedehnt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass die erste Trägerfolie (100) aufgrund der Zugspannung ständig eine Dehnung in Trägerfolienlängsrichtung erfährt und die zweite Trägerfolie (200) relativ zur Dehnung der ersten Trägerfolie (100) gedehnt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Trägerfolien (100, 200) auf Rollen (3, 4) bereitgestellt und von den Rollen abgezogen werden, und wobei die Dehnung der ersten und/oder zweiten Trägerfolie (100 bzw. 200) in Trägerfolienlängsrichtung beim Abziehen der Trägerfolie von der dazugehörigen Rolle durch gesteuertes Bremsen dieser Rolle erreicht wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** dass ein passgenaues Verbinden der beiden,Trägerfolien (100, 200) bezüglich ihrer Längskanten mittels einer Zuggruppe (11) erzielt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Zuggruppe anhand der ersten und zweiten Registermarken gesteuert wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Registermarken mittels Lichtleitern oder CCD-Kameras gelesen werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** dass als Registermarken die Sicherheitsmerkmale genutzt werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Schichtverbund in so genannte Endlosfäden oder -bänder aufgeteilt wird.

11. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements umfassend die Verfahrensschritte gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** dass aus dem Schichtverbund (6) ein Sicherheitselement mit seinen endgültigen Breiten- und Längenabmessungen herausgeteilt wird.

12. Schichtverbund (6) umfassend zwei Trägerfolien (100, 200) mit jeweils mindestens einem Sicherheitsmerkmal, das die jeweilige Trägerfolie nur teilweise bedeckt, **dadurch gekennzeichnet,** dass die beiden Trägerfolien derart miteinander verbunden sind, dass die Sicherheitsmerkmale registerhaltig zueinander angeordnet sind.

13. Schichtverbund nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet,** dass die beiden Trägerfolien (100, 200) jeweils Registermarken aufweisen, die von den Sicherheitsmerkmalen der Trägerfolien verschieden sind.

14. Mehrschichtiges Sicherheitselement umfassend einen Schichtverbund nach Anspruch 12.

15. Mehrschichtiges Sicherheitselement nach Anspruch 14, in Form eines Fadens, Streifens, Etiketts oder Anhängers.

16. Gegenstand, mit dem ein Sicherheitselement nach Anspruch 14 oder 15 durch Aufkleben, Einbetten, Anhängen oder auf andere Weise fest verbunden ist.

17. Wertdokument, insbesondere Banknote, mit einem applizierten oder eingebetteten streifen- oder fadenförmigen Sicherheitselement nach Anspruch 15.

FIG 1

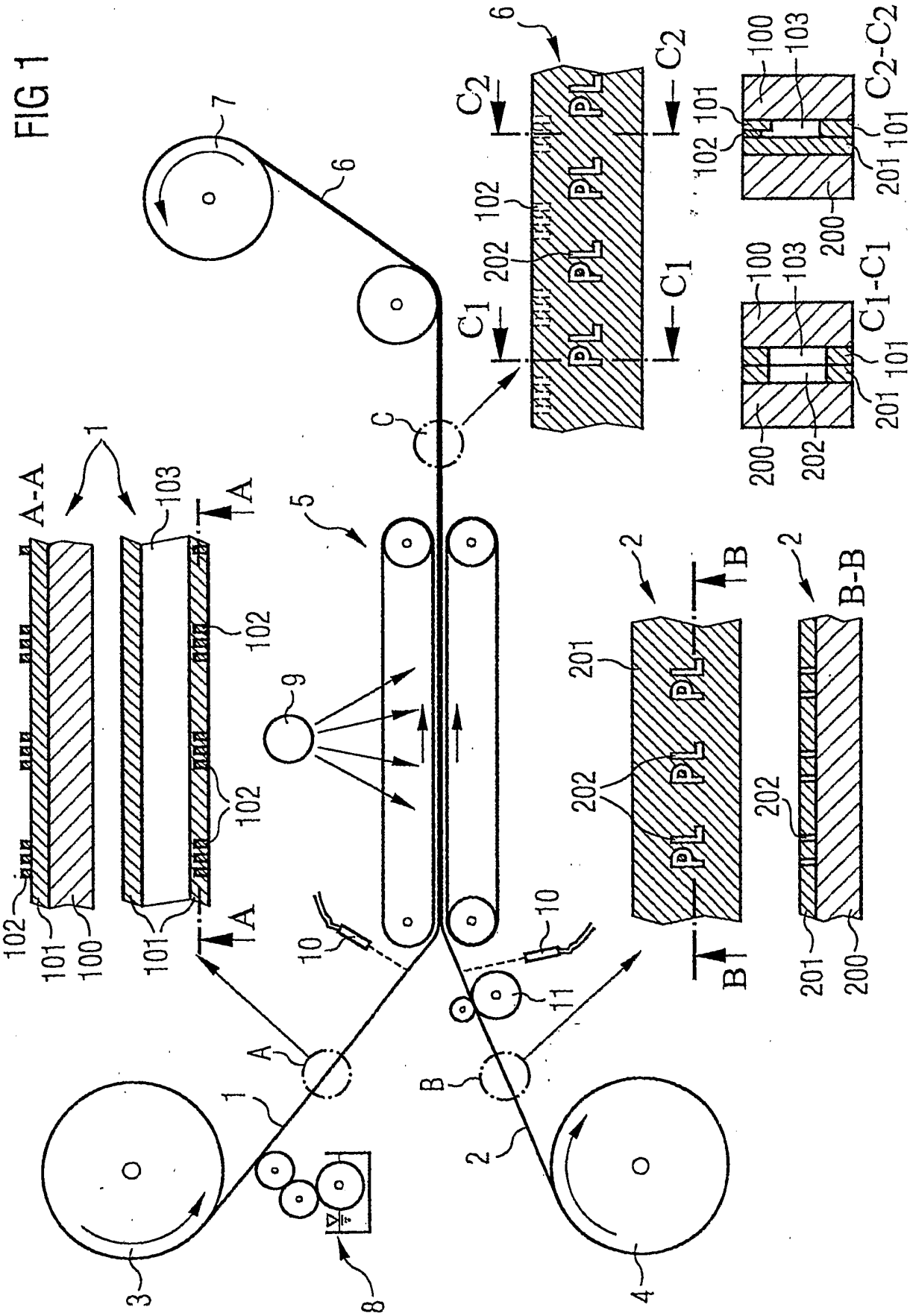


FIG 2A

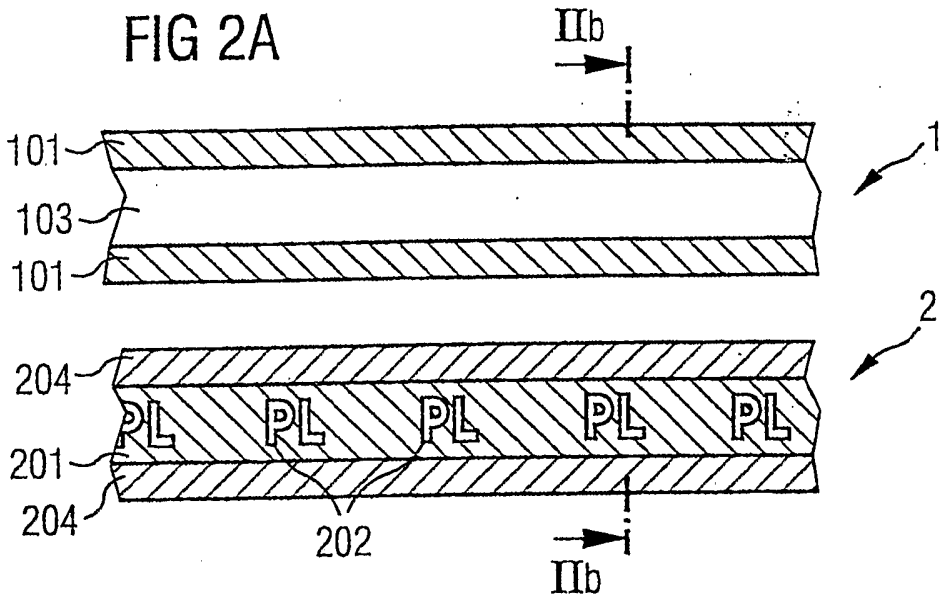

IIb
101
103
101
1
2
204
PL
PL
PL
PL
PL
201
204
202
IIb

FIG 2B

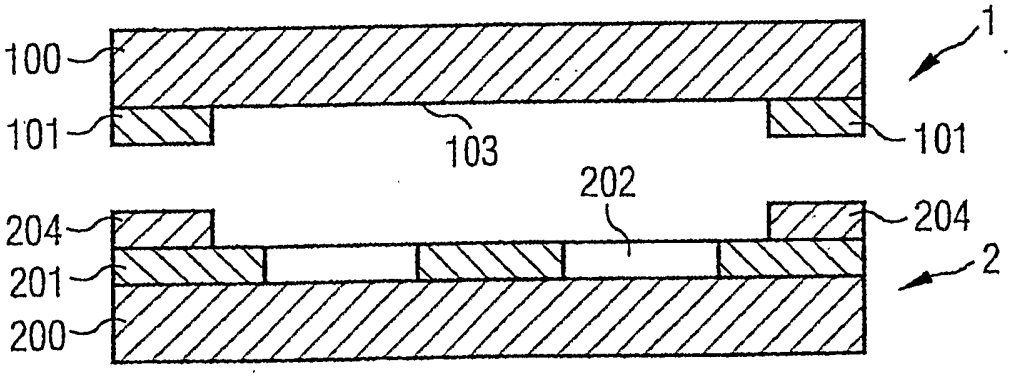

100
101
103
101
1
202
204
201
200
204
2

FIG 3

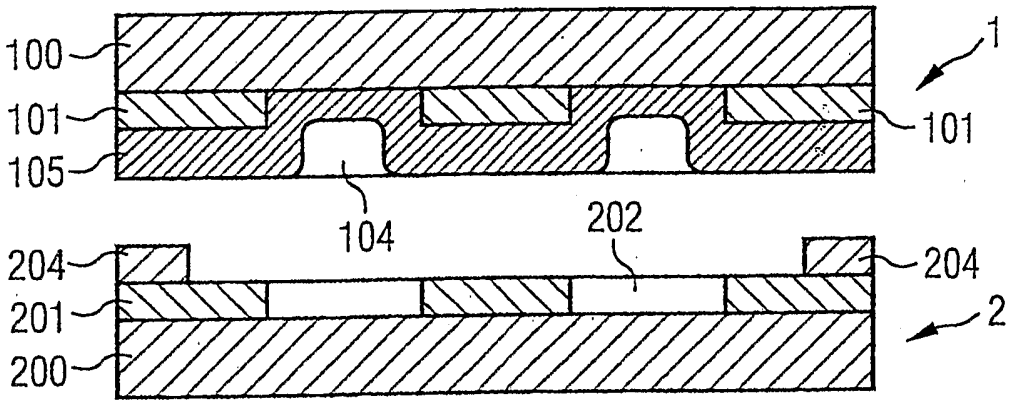


FIG 4

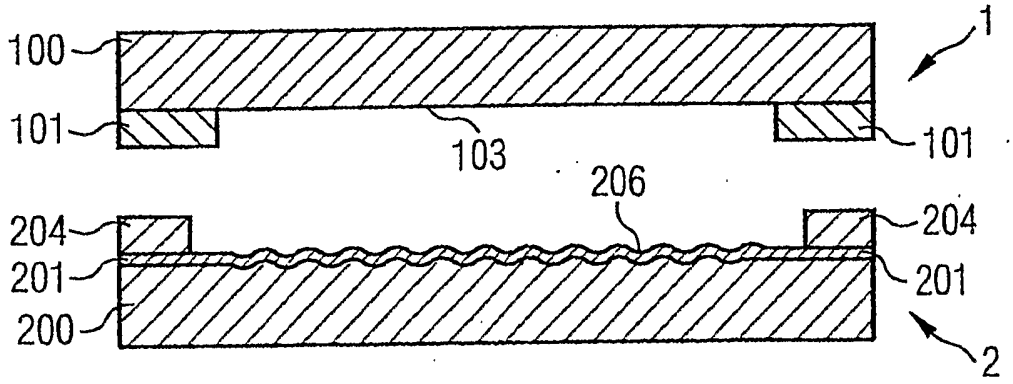


FIG 5

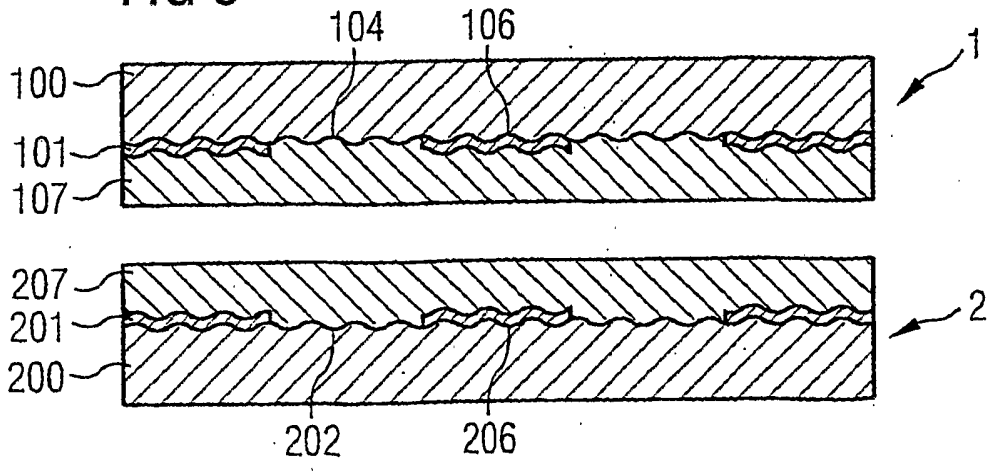


FIG 6

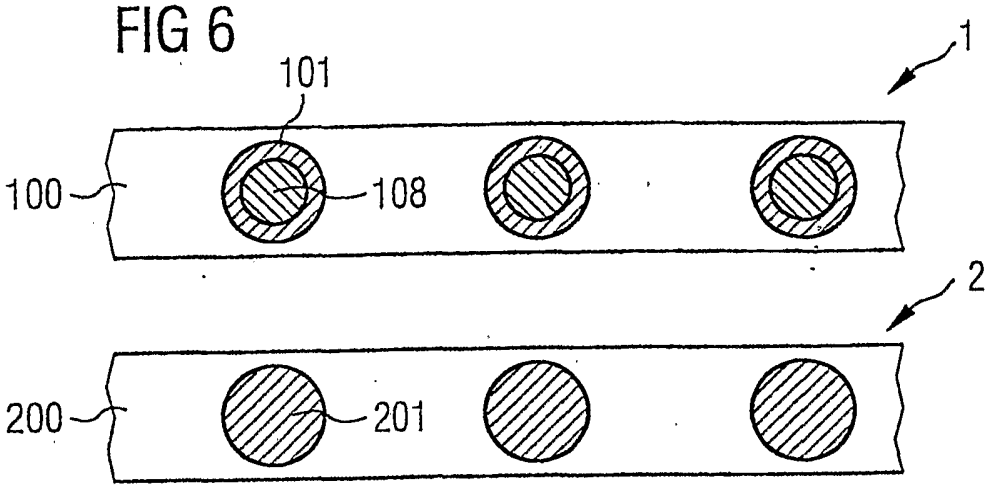


FIG 7

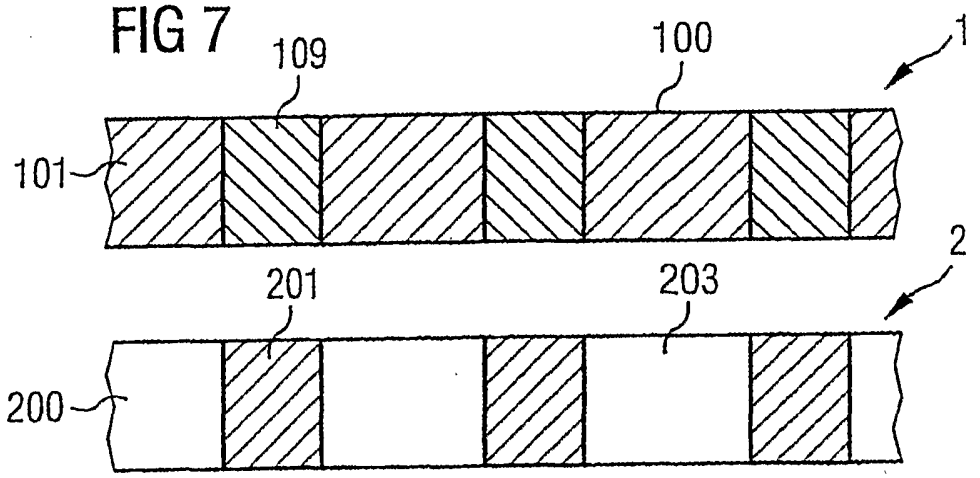


FIG 8

