

(19)



(11)

EP 2 572 807 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.03.2013 Patentblatt 2013/13

(51) Int Cl.:
B21B 1/22 (2006.01) B21H 8/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11450126.5**

(22) Anmeldetag: **22.09.2011**

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

(71) Anmelder: **Constantia Teich GmbH
3200 Weinburg (AT)**

(72) Erfinder:
• **Brunnthaller, Christof
3300 Amstetten (AT)**
• **Huber, Rainer
3100 St. Pölten (AT)**

- **Kornfeld, Martin
3400 Klosterneuburg (AT)**
- **Schedl, Adolf
3200 Ober-Grafendorf (AT)**
- **Nekula, Lambert
3202 Hofstetten (AT)**
- **Zuser, Wilhelm
3202 Hofstetten (AT)**
- **Scharner, Engelbert
3233 Kilb (AT)**

(74) Vertreter: **Dungler, Karin et al
Beer & Partner
Patentanwälte KG
Lindengasse 8
1070 Wien (AT)**

(54) **Verfahren zum Herstellen einer Aluminiumfolie mit integrierten Sicherheitsmerkmalen**

(57) Verfahren zum Herstellen einer Aluminiumfolie (1) und Aluminiumfolie, mit integrierten Sicherheitsmerkmalen (6), wobei eine Aluminiumfolie (4) in mehreren Kaltwalzstichen auf eine Dicke von weniger als 150 µm abgewalzt wird, und wobei gleichzeitig an beiden Oberflächenseiten (4a,4b) der Aluminiumfolie eine in Walzrichtung verlaufende Texturierung (5a,5b) entsteht, wobei aus zumindest zwei dieser Aluminiumfolien (4) ein loser Verbund (8) gebildet wird, welcher in einem letzten Kaltwalzstich einem Arbeitswalzenpaar (9) zugeführt wird, bei welchem auf zumindest einer Walzenoberfläche

(11) die in Walzrichtung durch Schleifen erzeugte reliefartige Oberflächenstrukturierung (11a) kontrast- und motivabhängig in einem Bereich (6') von 10 bis 50 % bezogen auf die mittlere Rautiefe zur Ausbildung eines Motivs für ein Sicherheitsmerkmal (6) reduziert wurde, welches auf die der Walzenoberfläche zugewandten Oberflächenseite (2a) der Aluminiumfolie übertragen wird, wonach der lose Verbund (8) der Aluminiumfolien (1,4') getrennt wird.

EP 2 572 807 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Aluminiumfolie mit integrierten Sicherheitsmerkmalen sowie eine durch dieses Verfahren hergestellte Aluminiumfolie mit integrierten Sicherheitsmerkmalen.

[0002] Medizinische Produkte, welche üblicherweise mit Hilfe von Aluminiumfolien verpackt werden, sind oftmals Zielscheiben für Fälschungen. Fälschungssichere Merkmale sollten daher so nahe wie möglich am medizinischen Produkt sein, d.h. das direkte Anbringen von Sicherheitsmerkmalen während des Herstellungsprozesses von Primärverpackungen bietet hierfür die beste Voraussetzung.

[0003] Es wurde daher - wie bei Banknoten üblich - versucht, auch Verpackungsmaterialien für die Pharmaindustrie mit Hologrammen zu versehen. Dabei hat es sich gezeigt, dass auch Hologramme, obwohl deren Herstellung relativ aufwendig ist, gefälscht werden können.

[0004] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen.

[0005] Erfindungsgemäß wird ein Verfahren der eingangs genannten Art vorgeschlagen, wobei eine Aluminiumfolie in mehreren Kaltwalzstichen auf eine Dicke von weniger als 150 μm abgewalzt wird, und wobei gleichzeitig an beiden Oberflächenseiten der Aluminiumfolie eine in Walzrichtung verlaufende Texturierung entsteht, wobei aus zumindest zwei dieser Aluminiumfolien ein loser Verbund gebildet wird, welcher in einem letzten Kaltwalzstich einem Arbeitswalzenpaar zugeführt wird, bei welchem auf zumindest einer Walzenoberfläche die in Walzrichtung durch Schleifen erzeugte reliefartige Oberflächenstrukturierung kontrast- und motivabhängig in einem Bereich von 10 bis 50 % bezogen auf die mittlere Rautiefe zur Ausbildung eines Motivs für ein Sicherheitsmerkmal reduziert wurde, welches auf die der Walzenoberfläche zugewandten Oberflächenseite der Aluminiumfolien übertragen wird, wonach der lose Verbund der Aluminiumfolien getrennt wird.

Weitere Ausgestaltungen dieses Verfahrens sind gemäß Unteransprüche 2 bis 5 offenbart.

[0006] Die Erfindung betrifft weiters eine Aluminiumfolie mit integrierten Sicherheitsmerkmalen, welche nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wird, und welche Sicherheitsmerkmale in einem Ausmaß von höchstens 30 % pro Flächeneinheit aufweist.

[0007] Weitere Ausgestaltungen dieser erfindungsgemäßen Aluminiumfolie sind gemäß Unteransprüche 7 bis 10 offenbart.

[0008] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines möglichen Ausführungsbeispiels zur Durchführung der Erfindung sowie anhand der Figuren 1 bis 8 näher erläutert.

[0009] Dabei zeigt Figur 1 ein Arbeitswalzenpaar für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, Figur 2 eine Detailansicht zu einer Arbeitswalze sowie zu deren Oberflächenausgestaltung, Figur 3 die Striebeckkurve zur Dokumentation der relevanten Verfahren-

sparameter im Walzenspalt sowie Figur 4 den Verfahrensablauf zum Herstellen der integrierten Sicherheitsmerkmale. Figuren 5 bis 8 zeigen mögliche Ausführungsformen für das integrierte Sicherheitsmerkmal.

[0010] Der Herstellungsprozess der erfindungsgemäßen Aluminiumfolie 1 mit integrierten Sicherheitsmerkmalen 6 besteht zunächst aus den Teilprozessen Stranggießen, Homogenisieren, Warmwalzen, Kaltwalzen und anschließendem Glühen oberhalb der Rekristallisationstemperatur. Daran schließt der Prozess des Folienkaltwalzens an. Dabei wird die Aluminiumfolie 4 in mehreren Kaltwalzstichen auf eine Dicke von weniger als 150 μm abgewalzt, wobei gleichzeitig an beiden Oberflächenseiten 4a, 4b der Aluminiumfolie eine in Walzrichtung verlaufende Texturierung 5a, 5b entsteht, siehe Figur 4b. Diese in Laufrichtung gebildete, strukturierte Rauheit führt zu einer gerichteten Reflexion des einfallenden Lichts, sodass auf Grund dieser gerichteten Reflexion die Oberflächenseiten 4a und 4b ein glänzendes Erscheinungsbild erhalten.

[0011] Für den letzten Walzstich wird umgerüstet, siehe Figur 1 sowie Figur 4a, wobei ein Arbeitswalzenpaar 9 eingesetzt wird, bei welchem zumindest eine Walzenoberfläche ein Motiv 6' für das Sicherheitsmerkmal aufweist. Dieses Motiv 6' wird insofern erzeugt, als die in Walzrichtung durch Schleifen erzeugte reliefartige Oberflächenstrukturierung 11a kontrast- und motivabhängig in einem Bereich von 10 bis 50 % bezogen auf die mittlere Rautiefe reduziert wird. Dies kann beispielsweise unter Einwirkung von Laserstrahlen erfolgen, siehe Figuren 2b, 2c und 4c. Für den letzten Kaltwalzstich wird beispielsweise aus zwei glänzenden Aluminiumfolien 4 über ein Trennmittel 7 ein loser Verbund 8 gebildet, siehe Figuren 1 und 4b. Dieser lose Verbund 8 wird dem geschlossenen Walzenspalt 9', welcher zwischen den beiden Arbeitswalzen 10, 11 ausgebildet ist, zugeführt. Auf die der Arbeitswalze zugewandten Oberflächenseite 4a der Aluminiumfolie wird nunmehr das Motiv für das Sicherheitsmerkmal 6 übertragen. Im Bereich des Sicherheitsmerkmals 6 der Aluminiumfolie 1 - siehe Fig. 4d - entsteht nunmehr eine matt erscheinende, regellose Texturierung, welche sich vom verbleibenden, glänzend erscheinenden Oberflächenbereich 2a mit gerichteter Texturierung 3 sichtbar abhebt. Im Bereich des Sicherheitsmerkmals 6 kommt es aufgrund dieser regellosen Texturierung zu einer diffusen Reflexion des einfallenden Lichts, sodass der Bereich des Sicherheitsmerkmals 6 matt erscheint. Die von der Walzenoberfläche abgewandte Oberflächenseite 2b der Aluminiumfolie 1 ist durch das Trennmittel 7 sowie durch die zweite Aluminiumfolie - aus Gründen der Klarheit mit 4' bezeichnet - abgedeckt. Die Kontaktseiten der beiden Folien sind gekennzeichnet durch die Walzriefen des vorherigen Walzstichs und durch die beim gedoppelten Walzen neu entstandene Rauheit, welche hauptsächlich quer zur Laufrichtung ausgerichtet ist. Aufgrund der regellosen Texturierung dieser Oberflächen kommt es zu einer diffusen Streuung. Nach dem Kaltwalzen wird der lose Verbund

aus der erfindungsgemäß hergestellten Aluminiumfolie 1 mit dem integrierten Sicherheitsmerkmal 6 sowie der Aluminium 4' getrennt. Die Aluminiumfolie 4' weist an ihrer Oberflächenseite 4'a eine gerichtete Strukturierung 5'a auf, sodass diese Oberflächenseite glänzend erscheint, wohingegen die zweite Oberflächenseite 4'b eine regellose Struktur besitzt, und daher eine matte Oberfläche aufweist.

[0012] Sind allerdings beide Arbeitswalzen mit einem Motiv 6' versehen, so wird anstelle der Aluminiumfolie 4' eine weitere Aluminiumfolie 1 mit integriertem Sicherheitsmerkmal 6 erzeugt.

[0013] Das dem erfindungsgemäßen Verfahren zugrunde liegende Folienwalzen gehört zur Untergruppe "Flachwalzen", und ist insbesondere über Verfahrensendprodukte mit einer Dicke von 20 µm definiert. Der Kaltwalzprozess in diesem Stärkenbereich erfordert den spezifischen Einsatz von Oberflächenrauwertern bei Werkzeugen in Kombination mit prozesstechnischen Flüssigkeiten, um die für die plastische Verformung erforderlichen tribologischen Zustände im Walzspalt herzustellen.

[0014] Zur Dokumentation der prozessrelevanten Verfahrensparameter wird auf die Striebeckkurve - siehe Fig. 3 - verwiesen.

[0015] Auf der Abszisse ist der Reibungskoeffizient, auf der Ordinate die Funktion aus Geschwindigkeit, Druck und Viskosität dargestellt. Für das Kaltwalzen von Folien ist das Mischreibungsgebiet erforderlich. Im Bereich geringer Schmierung kommt es zu ständigem Kontakt mit dem Walzgut; eine Reduktion des Materials ist in diesem Bereich nicht möglich, und führt in weiterer Folge zu schlechten Oberflächeneigenschaften und Beschädigung der Walze. Im Gebiet der hydrodynamischen Schmierung - siehe dazu auch Referenzzeichen 14 aus Fig. 2a - "schwimmt" die Arbeitswalze 11 auf, sodass eine gezielte Regelung des Walzprozesses und insbesondere der Reduktion der Materialdicke nicht mehr möglich ist. Durch Variation der Parameter v , p und n kann man daher den Bereich der Mischreibung einstellen.

[0016] Nur im Mischreibungsbereich ist es möglich, Längszug- und Druckspannungen zu erzeugen, die das Material über den Formänderungswiderstand belasten und so zu einer Umformung, das heißt Reduktion der Materialdicke, führen. Die Einstellung der für den Umformvorgang erforderlichen Parameter des Walzöls 12, nämlich Viskosität, Druckstabilität, Schmierwirkung, erfolgt durch die präzise Auswahl eines Grundöls, nämlich ein kerosinähnlicher, hoch raffinierter Kohlenwasserstoff mit genau definierter Viskosität, und durch Zugabe von ca. 5 Vol-% Walzöladditiven, die einerseits die Druckstabilität des Mediums auf ein bestimmtes Niveau bringen, aber auch maßgeblich die Reibungsverhältnisse im Walzspalt 9' beeinflussen.

[0017] Die Abstimmung dieser Parameter stellt die Grundvoraussetzung für das erfindungsgemäße Verfahren dar. Deshalb werden diese Parameter permanent

überwacht und nachjustiert. Im konkreten Anwendungsfall wird die Konzentration der Walzöladditive direkt über Probenentnahme vom Pufferbehälter des Walzgerüsts gemessen und mittels Additivierung in einem genau definierten Bereich gehalten. Zwecks genauer Dosierung wird die Prozessflüssigkeit mittels eines Düsenbalkens auf die Arbeitswalzen 10, 11 aufgesprüht.

[0018] Die Mischreibungsverhältnisse im Walzspalt 9' werden benötigt, da nur ein definierter Reibungskoeffizient das Aufbringen von Längszugspannungen ermöglicht. Diese Längszugspannungen wirken entgegen der Formänderungsfestigkeit, und sind beim Folienwalzen der wesentliche Faktor für das Erreichen des Formänderungswiderstandes. Eine Dickenreduktion ohne diese Längszugspannungen ist aus technischer Sicht jedenfalls nicht möglich.

[0019] Beim Kaltwalzen mit geschlossenem Walzspalt werden die aus dem Verfahren resultierende Reduktion und damit die Banddicke im Walzenauslauf mittels des primären Parameters Entry-Tension (Einlaufzug) geregelt, da diese gegen den Verformungswiderstand der Aluminiumfolie 4 wirken. Nach Erreichen des maximalen Einlaufzugs wird der sekundäre Regelungsparameter Walzgeschwindigkeit verwendet, um die Schmierfilmdicke zu variieren (hydrodynamischer Schmierstoffeinzug).

[0020] Beim Kaltwalzen wird ein Mischreibungszustand angestrebt, der durch das gleichzeitige Auftreten von Grenzreibung und Flüssigkeitsreibung gekennzeichnet ist. Bei der Flüssigkeitsreibung, das ist die hydrodynamische Schmierung 14, sind beide Oberflächen vollständig voneinander getrennt. Die übertragene Schubspannung hängt von der dynamischen Viskosität des Schmierstoffes und der Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Arbeitswalze und Aluminiumfolie ab. Bei der Grenzreibung hingegen sind die beiden Oberflächen nur durch eine wenige Moleküllagen dicke Schmierstoffschicht getrennt, wobei die Viskosität des Schmierstoffs nur eine untergeordnete Rolle spielt. Das Verhältnis zwischen Grenzreibung und Flüssigkeitsreibung über die Länge des Walzenspalts hängt von der Schichtdicke des eingezogenen Schmierstoffes und der Rauheit von Arbeitswalze und Aluminiumfolie ab.

[0021] Die Mechanismen zur Beeinflussung der Schmierfilmdicke 13 werden durch den hydrodynamischen Schmierstoffeinzug, den Eintrag von Schmierstoff in die Rauheitstäler 11 b sowie die Anlagerung von Schmierstoffteilchen beeinflusst, siehe Fig. 2b.

[0022] Der hydrodynamische Schmierstoffeintrag 14 findet vorrangig in der Einlaufzone zum Walzspalt 9' statt. Dabei bildet die Einlaufzone einen keilförmigen Spalt 12, wobei die Arbeitswalze 11 und die Aluminiumfolie 4 als begrenzende Oberflächen bei ihrer Bewegung in Richtung der Keilspitze Schmierstoff 13 in Form eines Films mitziehen, siehe Fig. 2a. Der dadurch im Walzöl hervorgerufene hydrodynamische Druckaufbau hängt von der Walzgeschwindigkeit, der Viskosität des Schmierstoffes und der Geometrie des Walzenspaltes ab. Sobald die Fließbedingung für die Aluminiumfolien 4

erfüllt ist, werden diese plastisch verformt, und die an dieser Stelle vorliegende Schichtdicke des Schmierstoffs wird in den Walzenspalt 9'eingezogen.

[0023] Im Walzenspalt 9'wird in die Oberflächenvertiefungen, den so genannten Rauheitstälern 11b. auf der Arbeitswalze 11 und der Aluminiumfolie 4 Schmierstoff eingetragen, siehe Fig. 4c. Dieser Vorgang hängt neben dem Ölspeichervolumen der Oberflächen auch von der Orientierung der Oberflächenstruktur ab.

[0024] Dieser Mechanismus kann für die gezielte Änderung der Reibverhältnisse herangezogen werden, und dient in weiterer Folge dazu, aufgrund der entstehenden Flüssigkeitsreibung eine veränderte Oberflächentextur herzustellen. Dies geschieht durch den fehlenden Kontakt der Arbeitswalze und der dadurch fehlenden Texturierung in Walzrichtung.

[0025] An der Oberfläche der Arbeitswalze und der Aluminiumfolie bilden sich durch Physisorption und Chemisorption von Schmierstoffbestandteilen, wie z. B. oberflächenaktiven Additiven, Grenzschichten aus, die in den Walzenspalt 9'geführt werden. Dieser Mechanismus wird von Walzen- und Walzgutwerkstoff sowie der chemischen Zusammensetzung des Walzöls 12 und dessen Temperatur beeinflusst. Da sich die Temperatur und die Zusammensetzung des Walzöls 12 hinsichtlich der Anlagerung von Schmierstoffbestandteilen im erfindungsgemäßen Verfahren nicht vom herkömmlichen Kaltwalzverfahren unterscheiden, wird auf diesen Mechanismus nicht näher eingegangen.

[0026] Allerdings macht es die Kombination obiger Effekte möglich, mittels gezielter und partieller Zerstörung der Schliffstruktur der Arbeitswalze die Schmierfilmdicke und die damit einhergehende Veränderung der tribologischen Verhältnisse im Walzenspalt vom Mischreibungsbereich im Bereich des Motivs in den hydrodynamischen Bereich zu bringen. Dadurch kommt es zum Aufschwimmen der Arbeitswalze, und es entsteht eine regellose Textur, die sich zwar in den gemessenen Rauheiten kaum messbar unterscheidet, sich aufgrund der Reflexionseigenschaften jedoch optisch deutlich von den übrigen Oberflächenbereichen unterscheidet, die durch den teilweisen Kontakt mit der Arbeitswalze eine in Walzrichtung strukturierte Oberfläche aufweisen.

[0027] Die hergestellte Aluminiumfolie 1 mit integrierten Sicherheitsmerkmalen 6 wird zu Analyse Zwecken in mehreren Durchgängen mit optischen Verfahren abgeleitet. Zur anschaulichen Darstellung der Oberflächenstruktur werden repräsentative Folienmuster im Format A4 hergestellt. Für die Vermessung der Oberflächenstruktur der für die Fertigung erforderlichen Werkzeuge werden Epoxydharzabdrücke der Oberfläche angefertigt und mittels Auflichtmikroskop und InfiniteFocus vermessen.

[0028] Mit Hilfe dieses Analyseverfahren ist es nunmehr möglich, eine optische Identifikation zum Nachweis der erfindungsgemäß hergestellten Sicherheitsmales 6 durchzuführen. So zeigt Fig. 5 die Darstellung eines Sicherheitsmerkmals 6 bestehend aus dem Schriftzug

Security in Verbindung mit der in der medizinischen Branche üblichen Darstellung einer Äskulapnatter. Diese wird hier selbstredend ohne Anspruch auf etwaige Ausschließungsrechte lediglich exemplarisch dargestellt. Es ist jedenfalls wesentlich darauf hinzuweisen, dass die in Fig. 5b dargestellte Oberflächenseite, welche während des Walzverfahrens von der Walzenoberfläche abgewandt war, keinerlei unerwünschte Negativdruckmotive des vorerwähnten Sicherheitsmerkmals aufweist.

[0029] In Fig. 6 ist eine phantasiehafte Darstellung eines Sicherheitsmerkmals 6 angegeben, wobei im Ausschnitt B, siehe dazu Fig. 6b, festzustellen ist, dass im Bereich des Sicherheitsmerkmals 6 eine matte Oberfläche, jedoch in den jeweils angrenzenden Oberflächenbereichen die Strukturierung 3 in Längsrichtung weiter erhalten ist, wodurch die Oberfläche glänzend erscheint.

[0030] Ebenso zeigt Fig. 7 eine mittels Rasterelektronenmikroskopie aufgenommene Darstellung eines Sicherheitsmerkmals 6. Im Bereich des Sicherheitsmerkmals ist die Oberfläche matt, wohingegen in den angrenzenden Oberflächenbereichen die Oberfläche glänzend erscheint. Die Detailansichten gemäß Figuren 7a bzw. 7b zeigen, dass dieser unterschiedliche Effekt dadurch hervorgerufen wird, dass im Bereich des Sicherheitsmerkmals 6 die Oberfläche rau, in den angrenzenden Bereichen jedoch in Längsrichtung strukturiert ist.

[0031] Analoges gilt für die in Fig. 8 gezeigte Darstellung einer erfindungsgemäß hergestellten Aluminiumfolie 1 mit integrierten Sicherheitsmerkmal 6 Security nach der Infinite Fokus Analyse. Auch aus den jeweiligen Darstellungen gemäß Fig. 8a, 8b, 8c und 8d lässt sich entnehmen, dass im Bereich des Sicherheitsmerkmals 6 eine regellose Texturierung, wohingegen im angrenzenden Bereich eine gerichtete Strukturierung 13 vorliegt.

[0032] Zusammenfassend werden folgende, wesentliche Unterscheidungsmerkmale zur exakten Identifikation des erfindungsgemäßen Verfahrens aufgelistet:

- Aufbringung des Sicherheitsmerkmals 6 unmittelbar und gleichzeitig mit der Reduktion der Dicke der Aluminiumfolie 4; daher ist kein zusätzlicher Arbeitsschritt erforderlich,
- Hohe Wirtschaftlichkeit durch hohe Geschwindigkeiten bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Aluminiumfolie 1,
- Erschwerte Imitation durch die Komplexität des Grundverfahrens,
- Eindeutige Zuordnung des Verfahrens zum Walzprozess aufgrund der Form und Anordnung der Oberflächenstrukturierung 3,
- Keine Möglichkeit der Entfernung der Sicherheitsmerkmale 6 ohne Zerstörung der Oberfläche der Aluminiumfolie 1,
- Kein Durchdrücken des Sicherheitsmerkmals 6 auf die Rückseite der Aluminiumfolie 1
- Keine Änderung der physikalischen und/oder chemischen Eigenschaften der Aluminiumfolie 4 wie

Rauheit, Faltbarkeit, Dehnung, Zugfestigkeit und Benetzbarkeit,

- Änderung der Oberflächenbeschaffenheit im Bereich der 4. Ordnung, messbar über die mittlere Rauhtiefe Rz.
- Keine signifikante Änderung des arithmetischen Mittrauwerts Ra im Bereich des Sicherheitsmerkmals 6
- Keine Formänderung im Bereich der 1. Ordnung (Formabweichungen wie Unebenheit oder Unrundheit), 2. Ordnung (Welligkeiten) oder 3. Ordnung (Rillen).

[0033] Beim erfindungsgemäß angewendeten Kaltwalzen werden die optischen Merkmale, wie die Sicherheitsmerkmale 6, durch gezielte Aufbringung von unterschiedlichen Oberflächentexturen der Aluminiumfolien im Bereich der 4. Ordnung eingebracht. Es ist kein signifikanter Unterschied in den Rautiefen festzustellen, sondern es wird ein Unterschied in der Texturart von Riefen und Schuppen erreicht. Eine Änderung der Form der Aluminiumfolie 4 ist nicht festzustellen, daher ist auch ein Durchdrücken auf die Folienrückseite nicht gegeben.

[0034] Die graphische reliefartige Gestaltung von flexiblen Verpackungsmaterialien mithilfe gängiger Fertigungsverfahren und Veredelungstechnologien, wie zum Beispiel Prägen (Eindrückverfahren) unterscheiden sich hinsichtlich des Ausgangsmaterials; Technologie und des Herstellungsverfahrens sowie der optischen bzw. mechanischen Eigenschaften des Endprodukts signifikant vom erfindungsgemäßen Verfahren, da bei einem Eindrückverfahren, das Prägemotiv oftmals in unerwünschter Weise auf die Rückseite des Prägegutes durchgedrückt wird.

[0035] Beim Walzen im Zuge des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Oberflächenstruktur der Aluminiumfolie 4 während des Umformprozesses verändert, wodurch es möglich wird, die Oberfläche mit einem oder mehreren Sicherheitsmerkmalen 6 auszugestalten. Eine Imitation durch gängige Veredelungstechnologien ist nicht möglich bzw. als eine solche leicht zu identifizieren. Die Herstellung und die Weiterverarbeitung der erfindungsgemäßen Aluminiumfolie 1 mit integrierten Sicherheitsmerkmalen 6 unterscheidet sich hinsichtlich der Anzahl von Fertigungsschritten nicht von der Verarbeitung üblicher, walzharter Aluminiumfolien und kann somit einfach in den für Pharmaprodukte üblichen Herstellungsprozess implementiert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Aluminiumfolie (1) mit integrierten Sicherheitsmerkmalen (6), wobei eine Aluminiumfolie (4) in mehreren Kaltwalzstichen auf eine Dicke von weniger als 150 µm abgewalzt wird, und wobei gleichzeitig an beiden Oberflächenseiten (4a, 4b) der Aluminiumfolie eine in Walzrich-

tung verlaufende Texturierung (5a, 5b) entsteht, wobei aus zumindest zwei dieser Aluminiumfolien (4) ein loser Verbund (8) gebildet wird, welcher in einem letzten Kaltwalzstich einem Arbeitswalzenpaar (9) zugeführt wird, bei welchem auf zumindest einer Walzenoberfläche (11) die in Walzrichtung durch Schleifen erzeugte reliefartige Oberflächenstrukturierung (11a) kontrast- und motivabhängig in einem Bereich (6') von 10 bis 50 % bezogen auf die mittlere Rautiefe zur Ausbildung eines Motivs für ein Sicherheitsmerkmal (6) reduziert wurde, welches auf die der Walzenoberfläche zugewandten Oberflächenseite (2a) der Aluminiumfolie übertragen wird, wonach der lose Verbund (8) der Aluminiumfolien (1, 4') getrennt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der letzte Kaltwalzstich mit geschlossenem Walzenspalt (9') durchgeführt und ein anhand der Striebeckkurve mittels der Parameter Reibungskoeffizient, dynamische Viskosität des Walzöls, Walzgeschwindigkeit und Walzdruck definierter Mischreibungsbereich eingestellt wird, und dass gleichzeitig im geschlossenen Walzenspalt (9') auf die Aluminiumfolie (4) Längszugspannungen aufgebracht werden, welche gegen den Formänderungswiderstand der Aluminiumfolien wirken.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den letzten Kaltwalzstich an der Walzenoberfläche (11) die in Walzrichtung erzeugte reliefartige Oberflächenstrukturierung (11a) in ihrer mittleren Rauhtiefe durch Laserstrahlen reduziert wurde.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Maßgabe eines Trennmittels (7) bei den eingesetzten Aluminiumfolien (4) kein unerwünschtes Durchdrücken des Motivs (6') für das Sicherheitsmerkmal (6) auf die andere Oberflächenseite (2b) der Aluminiumfolie (1) erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf Grund der tribologischen Bedingungen im geschlossenen Walzenspalt (9') die physikalischen und/oder chemischen Eigenschaften der Aluminiumfolien (4) auch im Verfahrensendprodukt (1) erhalten bleiben.
6. Aluminiumfolie (1) mit integrierten Sicherheitsmerkmalen (6), hergestellt mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitsmerkmale (6) in einem Ausmaß von höchstens 30 % pro Flächeneinheit vorliegen.
7. Aluminiumfolie nach Anspruch 6, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass die Sicherheitsmerkmale (6) in Form von Buchstaben, Phantasiezeichen oder Linien vorliegen.

8. Aluminiumfolie nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitsmerkmale (6) lediglich unter Zerstörung der Folienoberfläche entfernbar sind. 5
9. Aluminiumfolie nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aluminiumfolie (1) nach dem letzten Kalzwalzstich keine Formänderung im Bereich der ersten, zweiten oder dritten Ordnung erfährt. 10
10. Aluminiumfolie nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bereich des Sicherheitsmerkmals (6) matt erscheint, wohingegen die Oberfläche (2a) aufgrund der gerichteten Texturierung (3) glänzend ist. 15 20

25

30

35

40

45

50

55

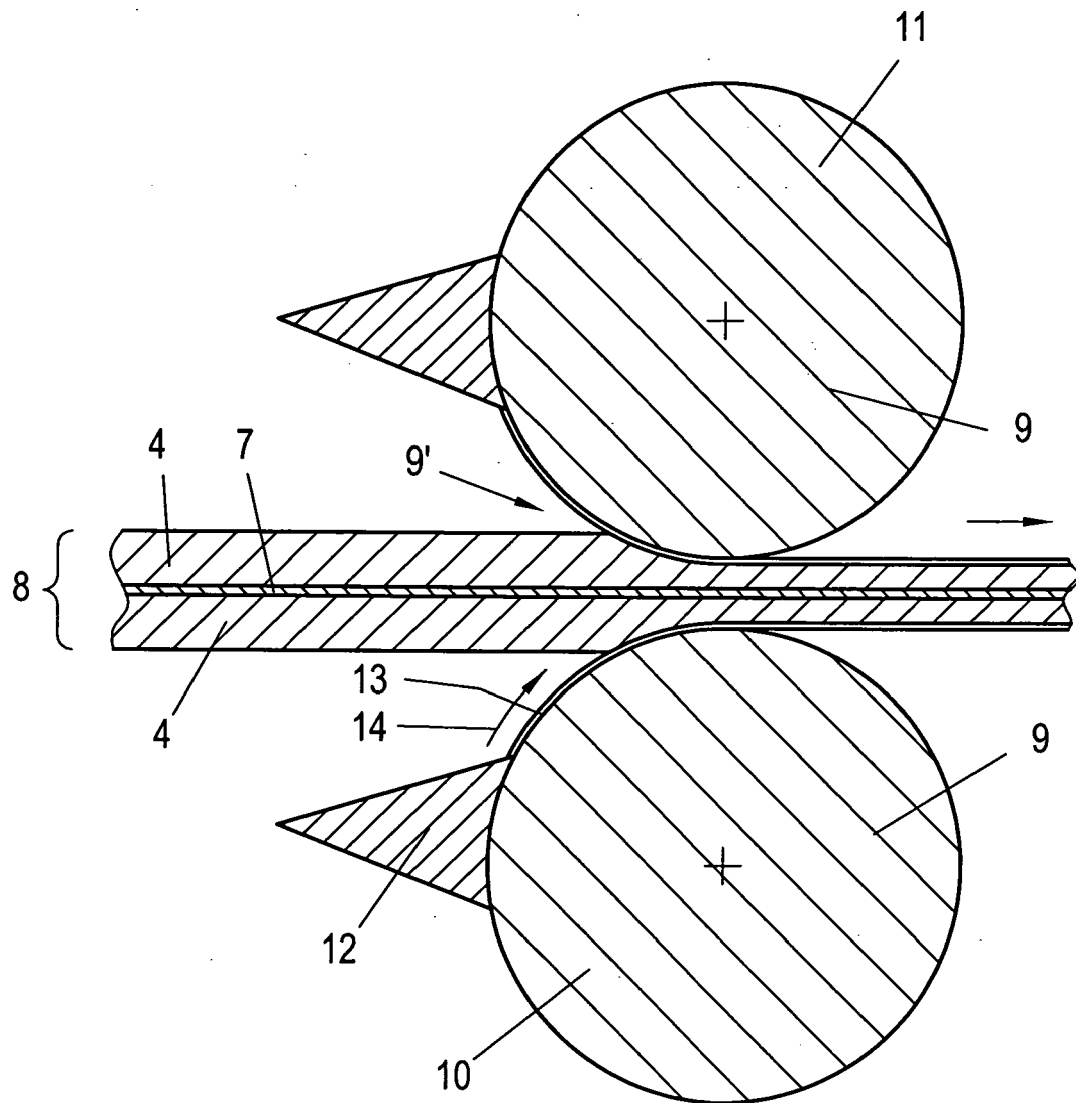


Fig. 1

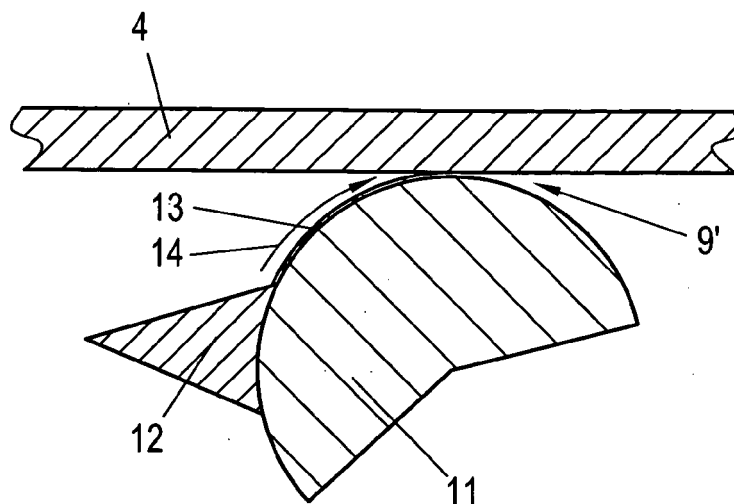
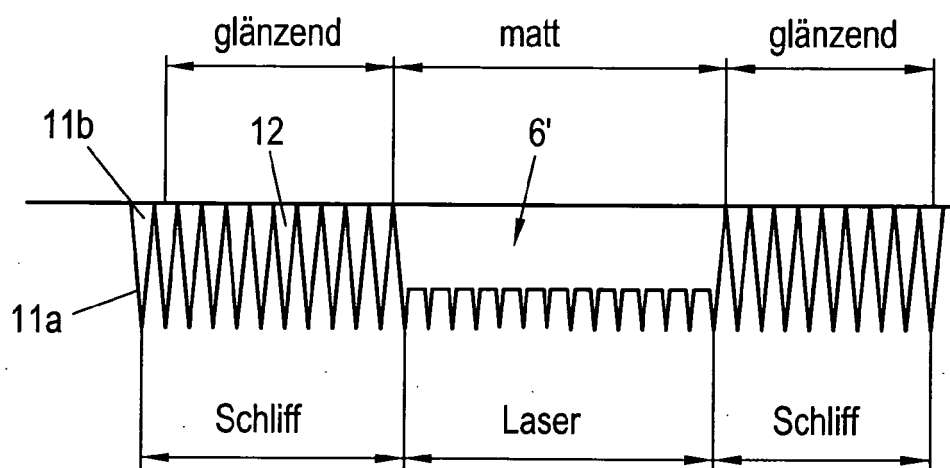


Fig. 2a



Arithmetischer
Mittenrauwert R_a

R_{a1}

$R_{a1} \pm 10\%$

R_{a1}

Mittlere
Rautiefe R_z

R_{z1}

$0,7 \times R_{z1} \pm 10\%$

R_{z1}

Fig. 2b

Fig. 2

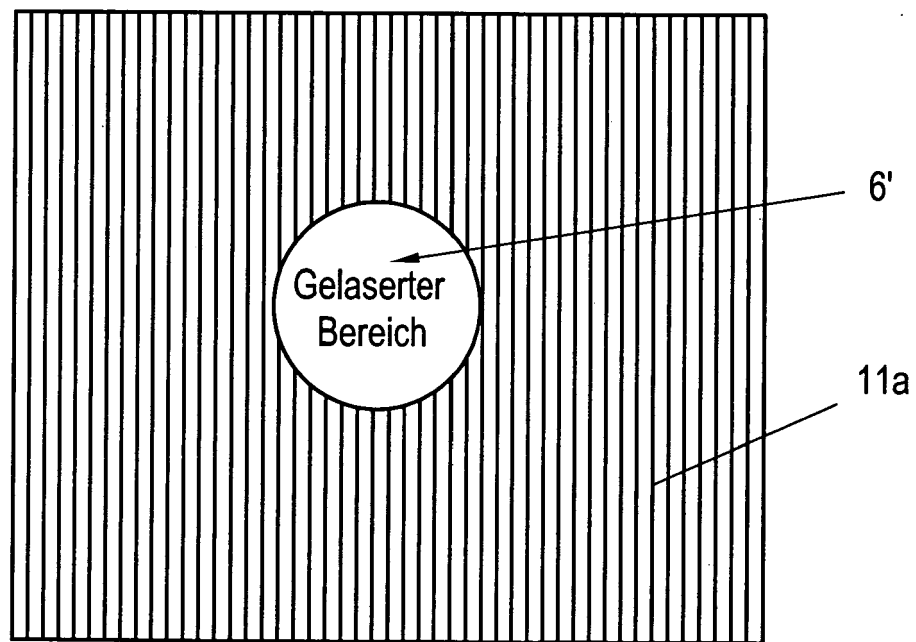


Fig. 2c

Fig. 2

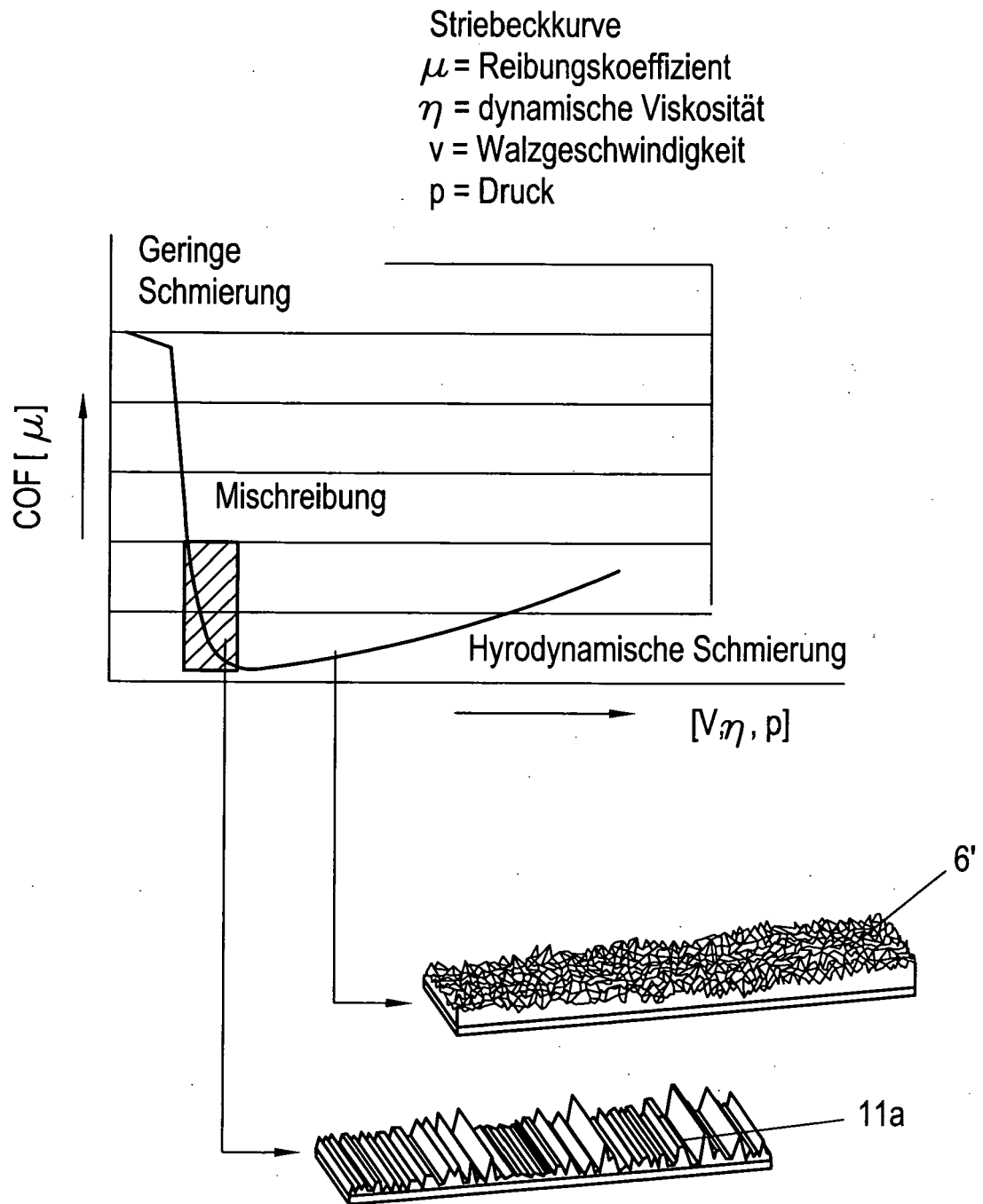


Fig. 3

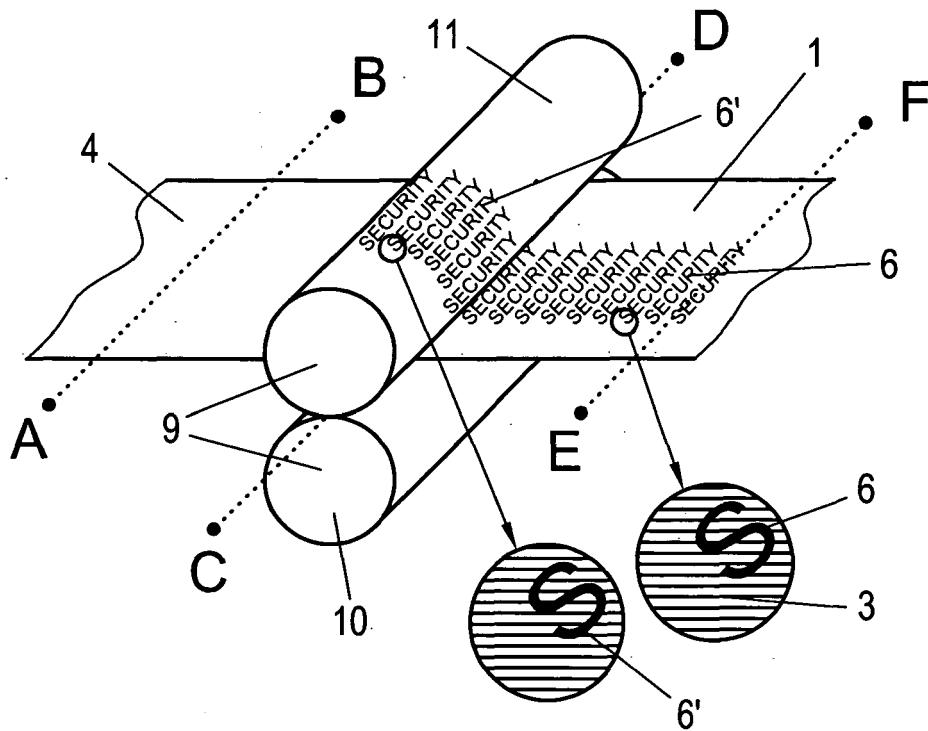


Fig. 4a

Schnitt A-B

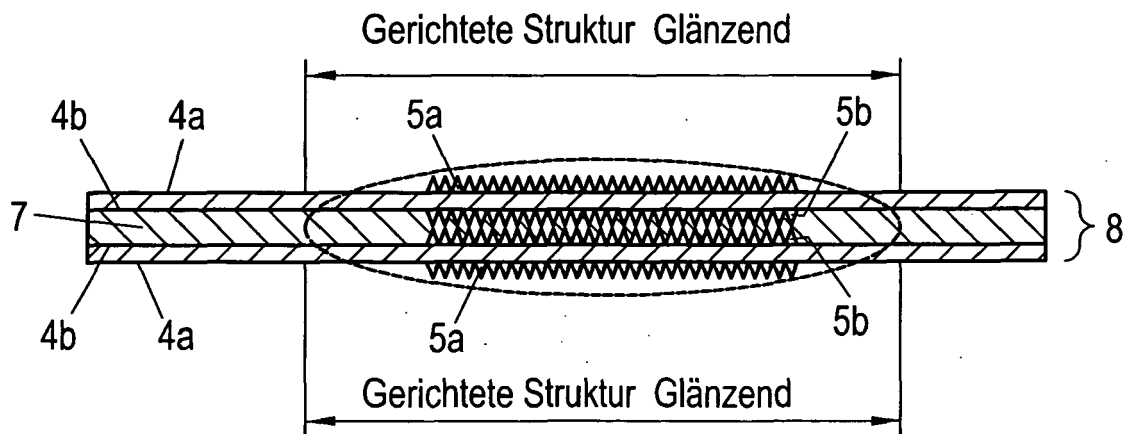


Fig. 4b

Fig. 4

Schnitt C-D

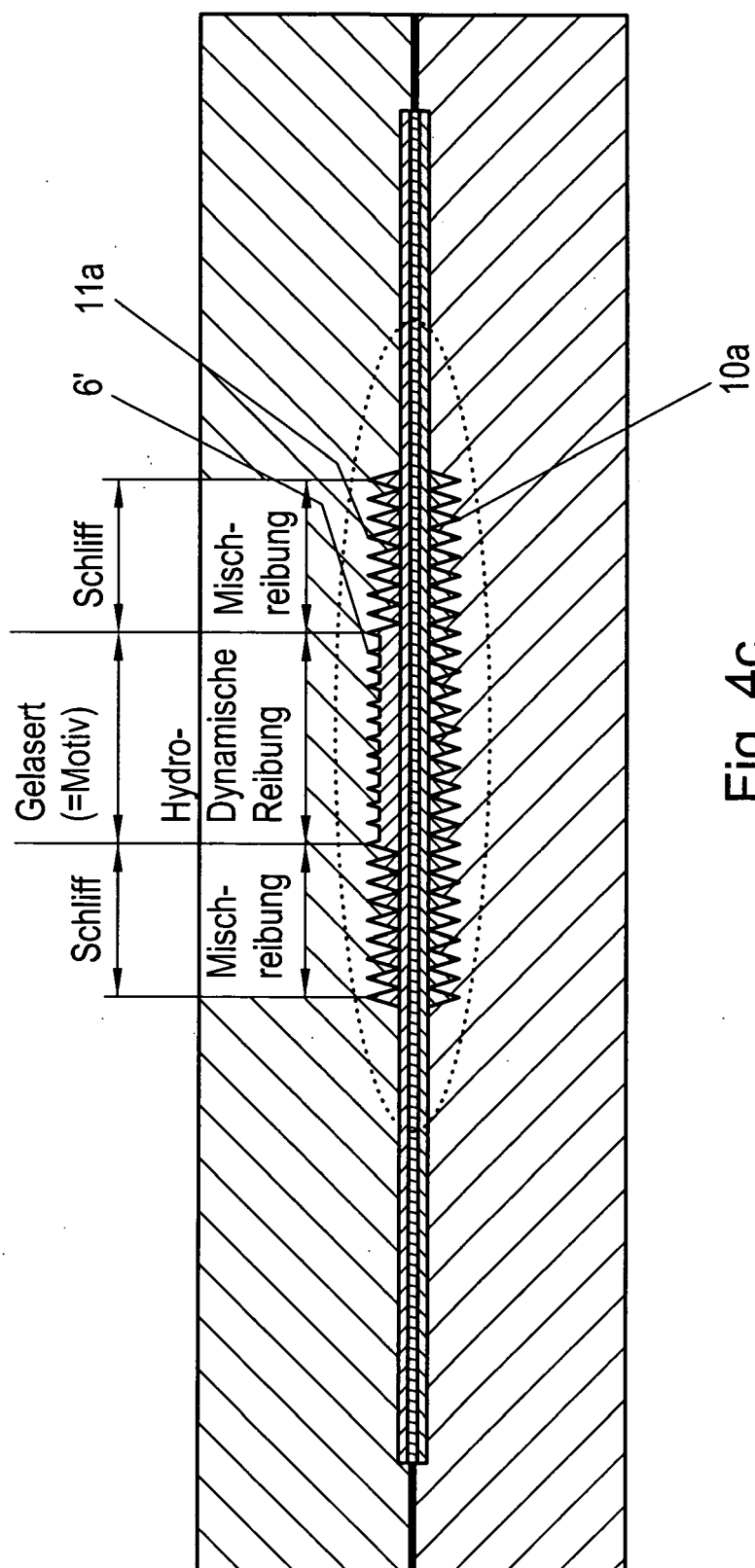


Fig. 4c

Fig. 4

Schnitt E-F

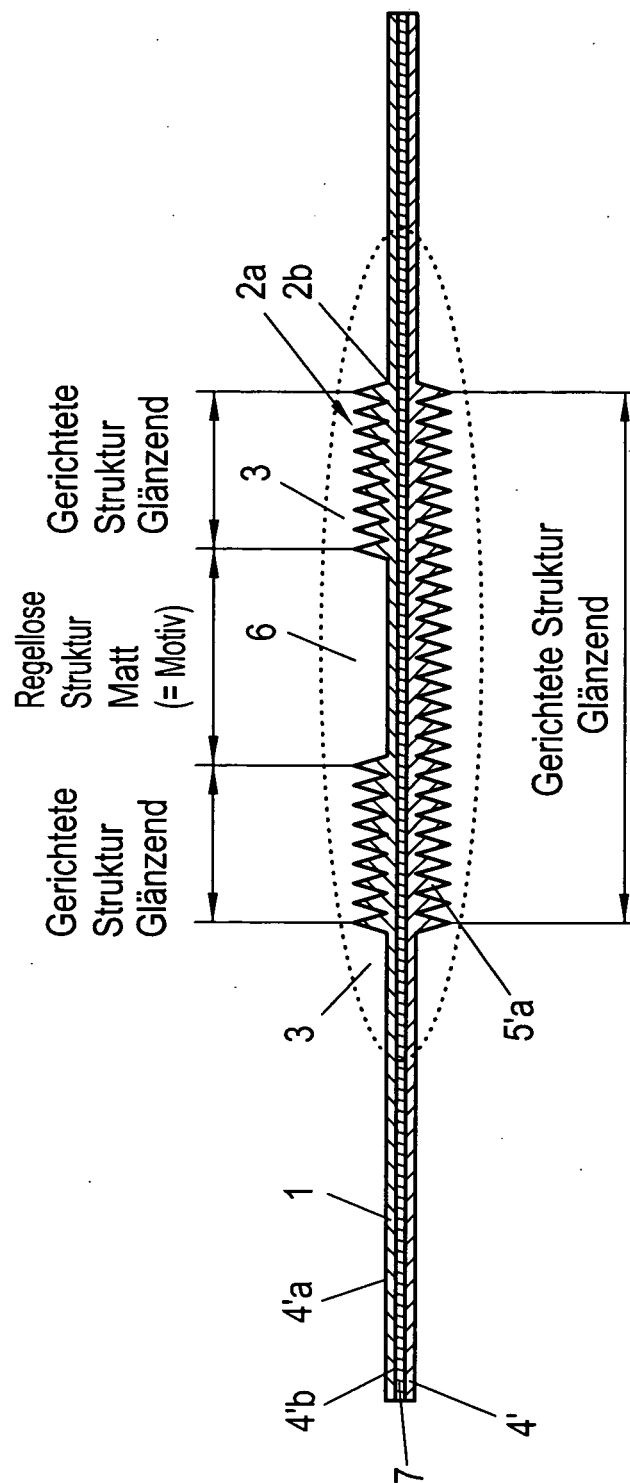


Fig. 4d

Fig. 4

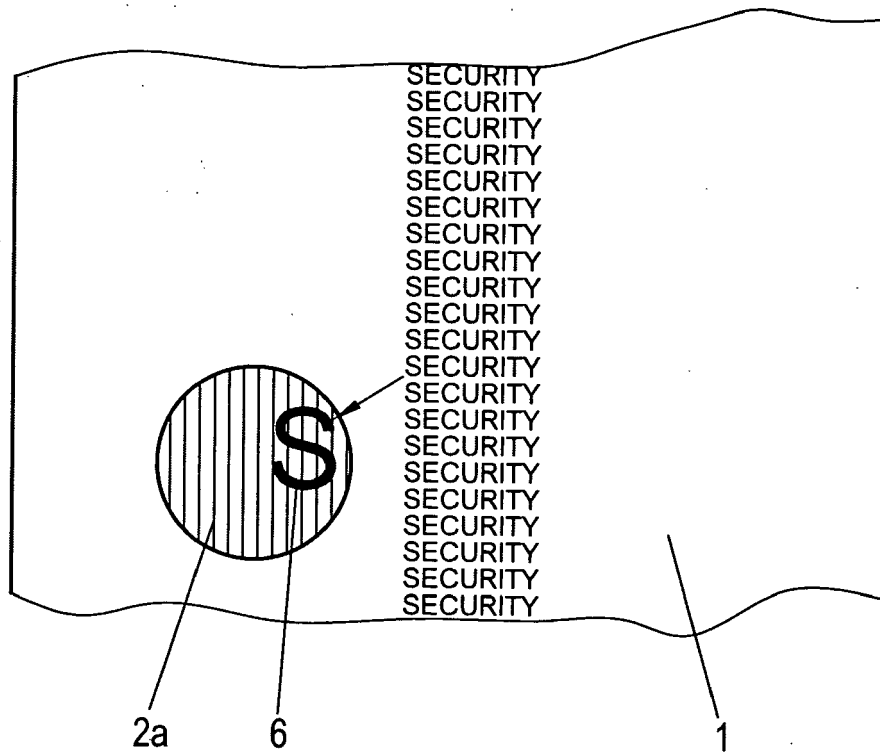


Fig. 4e

Fig. 4

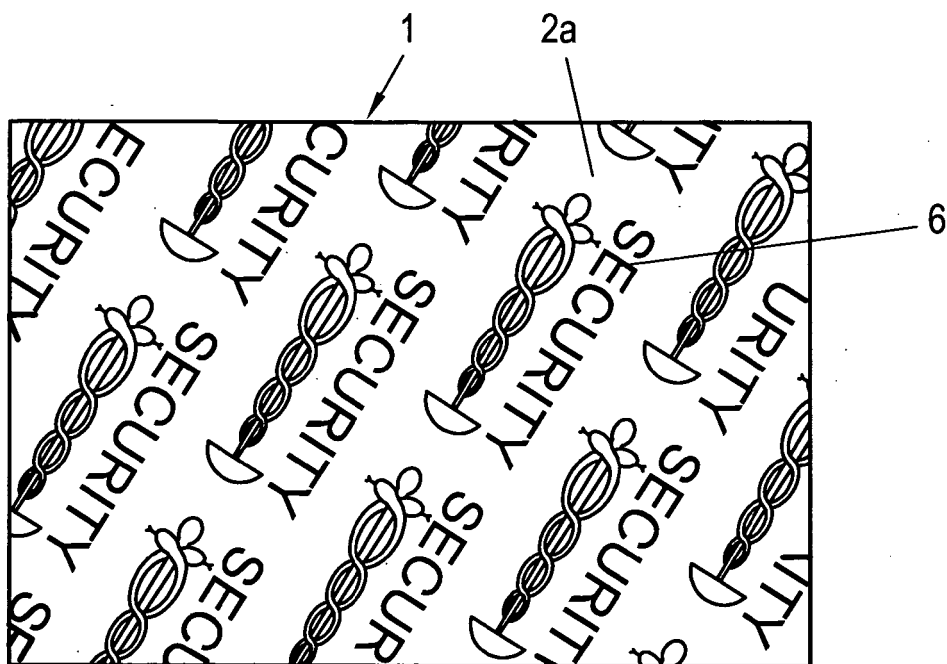


Fig. 5a

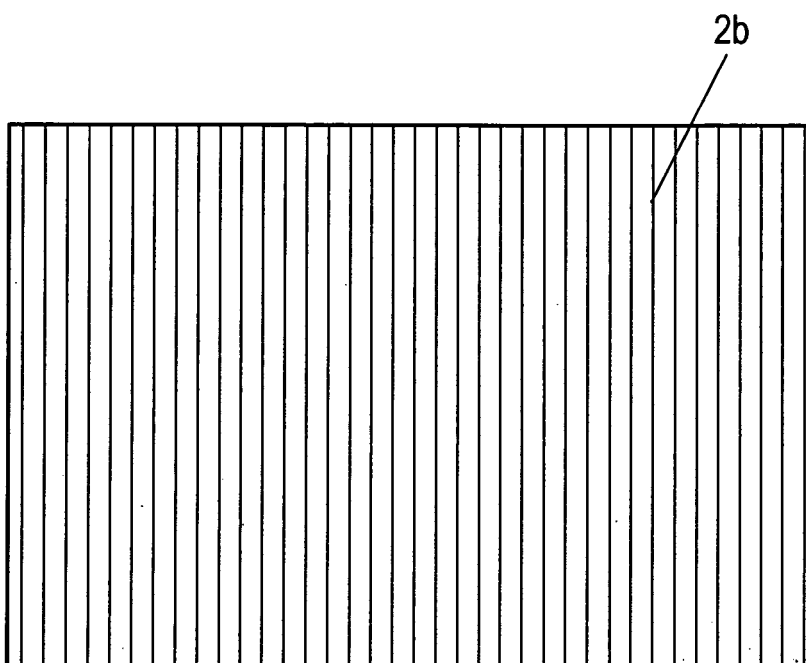


Fig. 5b
Fig. 5

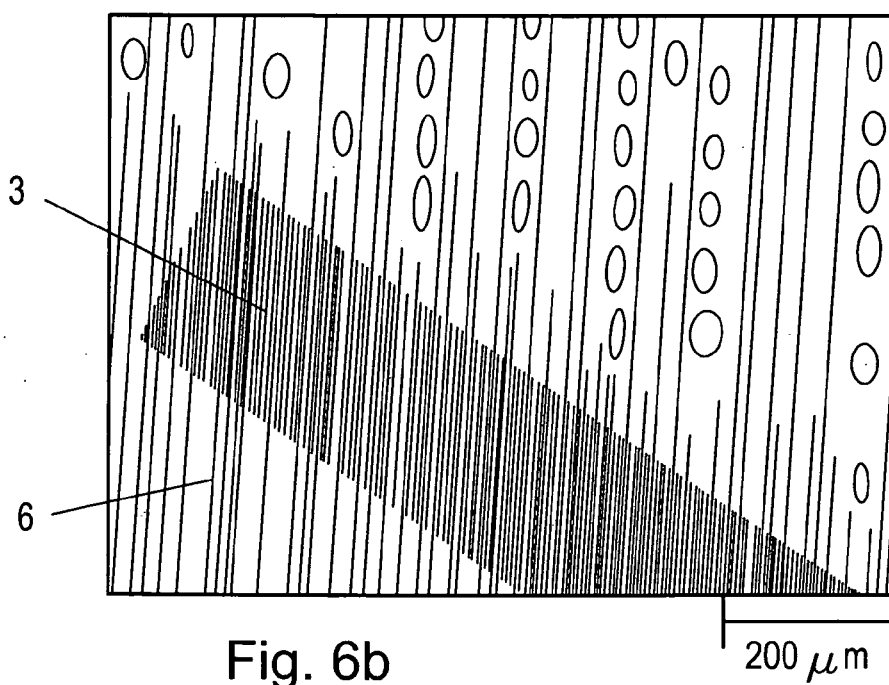
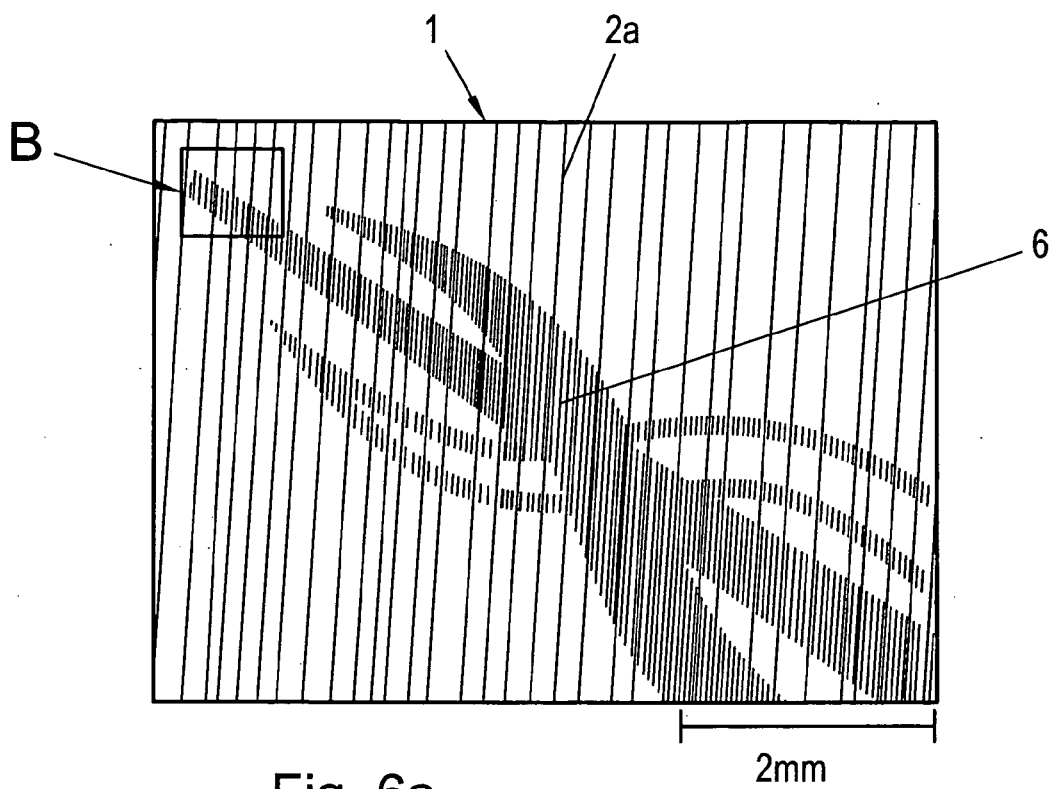


Fig. 6

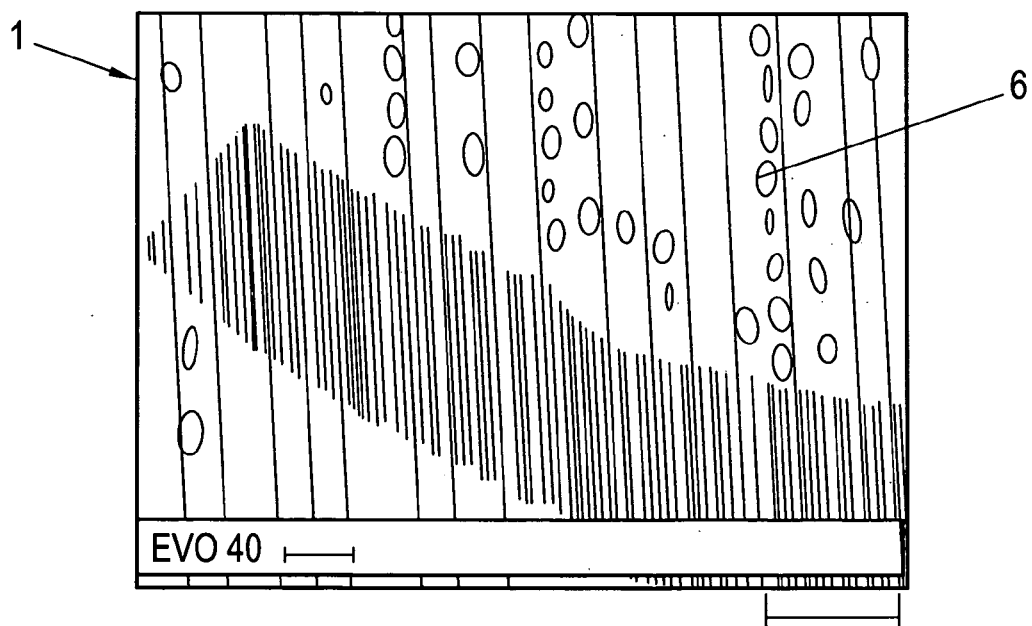


Fig. 7a

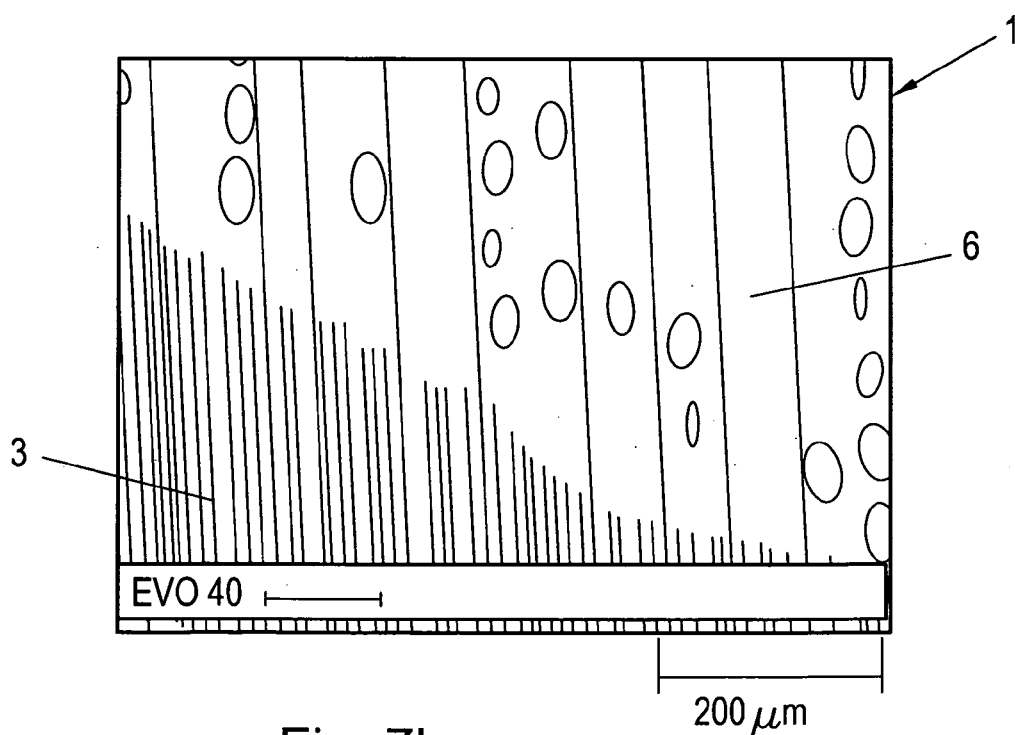


Fig. 7b
Fig. 7

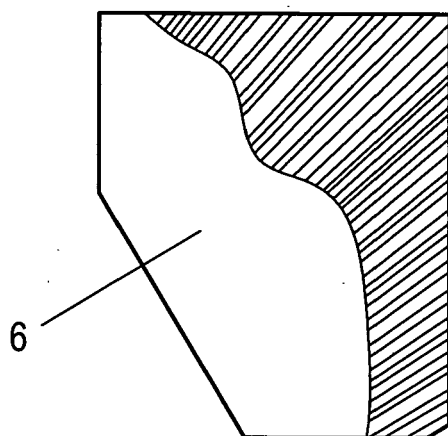


Fig. 8b

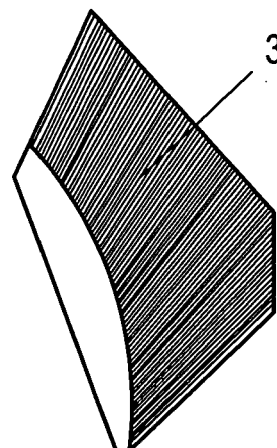


Fig. 8c

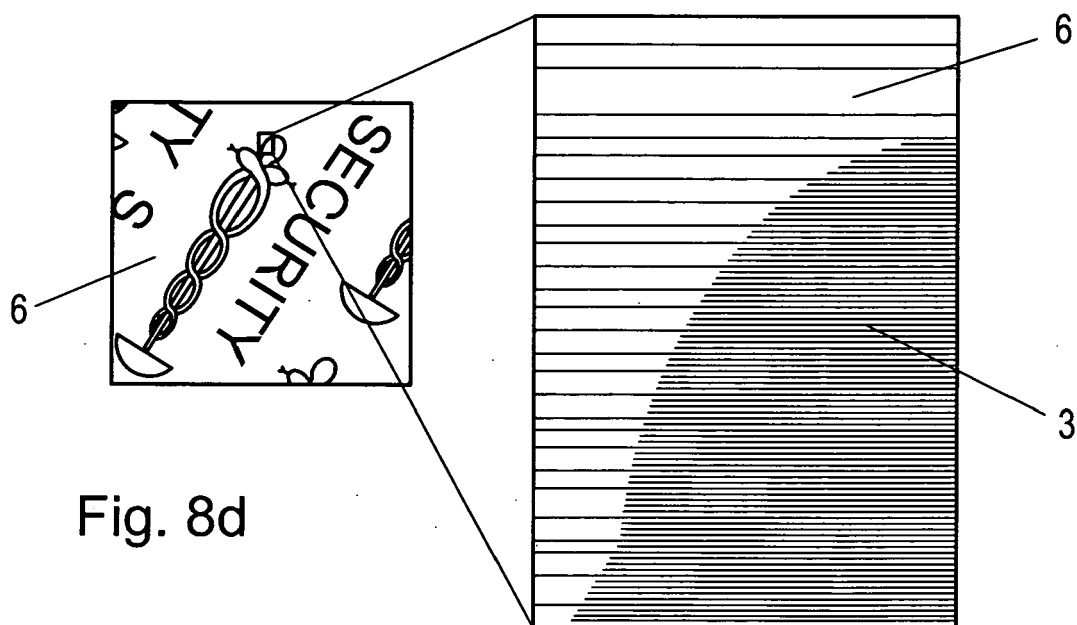


Fig. 8d

Fig. 8a

Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 45 0126

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 03/104890 A1 (TEICH AG [AT]; SCHARNER ENGELBERT [AT]; KLOSS HELMUT [AT]; SCHEDL ADOL) 18. Dezember 2003 (2003-12-18)	6-10	INV. B21B1/22 B21H8/00
A	* Seite 3, Zeile 16 - Seite 5, Zeile 33; Abbildungen 1-3 *	1-5	

X	US 6 187 455 B1 (ESCHAUZIER FRANS R [NL]) 13. Februar 2001 (2001-02-13)	6-10	
A	* Spalte 2 - Spalte 4; Abbildungen 1-5 *	1-5	

A	JP 57 007303 A (SHOWA ALUMINIUM CO LTD) 14. Januar 1982 (1982-01-14)	1-5	
	* Zusammenfassung; Abbildung 1 *		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21B B21H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. März 2012	Prüfer Frisch, Ulrich
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 2
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 45 0126

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-03-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03104890 A1	18-12-2003	AR 039881 A1	09-03-2005
		AT 411820 B	25-06-2004
		AU 2003247275 A1	22-12-2003
		CA 2454859 A1	18-12-2003
		CA 2752221 A1	18-12-2003
		CN 1533515 A	29-09-2004
		EP 1509813 A1	02-03-2005
		HR 20031097 A2	30-04-2004
		IL 159327 A	29-04-2010
		JP 2005529037 A	29-09-2005
		JP 2009154969 A	16-07-2009
		MX PA04001094 A	08-07-2004
		PL 209106 B1	29-07-2011
		PL 209199 B1	31-08-2011
		TW 1248881 B	11-02-2006
		US 2004231782 A1	25-11-2004
		US 2006083905 A1	20-04-2006
		WO 03104890 A1	18-12-2003
		YU P10404 A	17-08-2006
		ZA 200309904 A	18-04-2005
US 6187455 B1	13-02-2001	AU 737233 B2	16-08-2001
		AU 2130099 A	07-10-1999
		CA 2266244 A1	24-09-1999
		CN 1230475 A	06-10-1999
		DE 69913407 D1	22-01-2004
		DE 69913407 T2	02-12-2004
		NZ 334822 A	25-08-2000
		TW 542755 B	21-07-2003
		US 6187455 B1	13-02-2001
JP 57007303 A	14-01-1982	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82