



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.06.2017 Patentblatt 2017/26

(51) Int Cl.:
B31B 50/00 (2017.01) B31F 1/07 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15201862.8**

(22) Anmeldetag: **22.12.2015**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **BOEGLI, Charles**
2072 St. Blaise (CH)
• **STEFFEN, Werner**
6371 Stans (CH)

(74) Vertreter: **Weihs, Bruno Konrad**
ANDRE ROLAND SA
P.O. Box 5107
1002 Lausanne (CH)

(71) Anmelder: **Boegli-Gravures S.A.**
2074 Marin-Epagnier (CH)

(54) **VORRICHTUNG ZUM FEINPRÄGEN VON VERPACKUNGSMATERIAL MIT EINEM SATZ PRÄGEWALZEN DES PATRIZEN-MATRIZENTYPS**

(57) Die Prägevorrichtung zum Feinprägen von Verpackungsmaterial weist einen Satz Prägewalzen mit Matrizen- und Patrizienwalzen auf, wobei die Strukturelemente (ML1) der Matrizenwalze (M1) den Strukturelementen (PL1) der Patrizienwalzen (P1) jeweils einander zugeordnet sind und die Strukturelemente einer der Walzen unabhängig von den Strukturelemente der anderen Walzen hergestellt sind. Mindestens ein Strukturelement (ML1; PL1) mindestens einer Walze (M1, P1) ist auf seiner Bodenfläche (B1) und/oder Oberfläche (S1) und/oder Seitenflächen und/oder in seiner unmittelbaren Umgebung mit Lichtstreuerelemente (DM1, D1) versehen, deren Höhe (H) 10 µm bis 150 µm beträgt. Durch die Verwendung von Lichtstreuerelementen mit kleinen Abmessungen kann der Kontrast der Strukturelemente wesentlich erhöht werden, wodurch das ästhetische Gesamtbild erheblich verbessert wird.

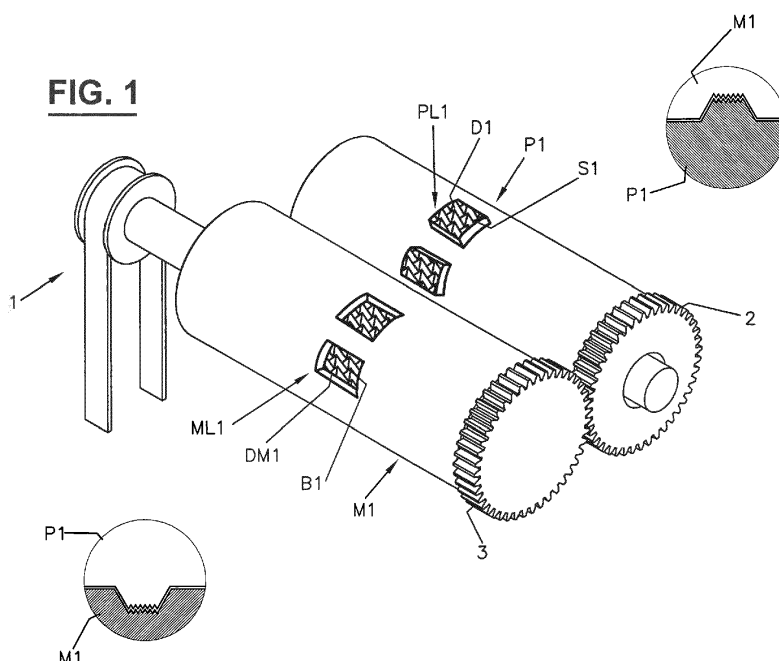


FIG. 1A

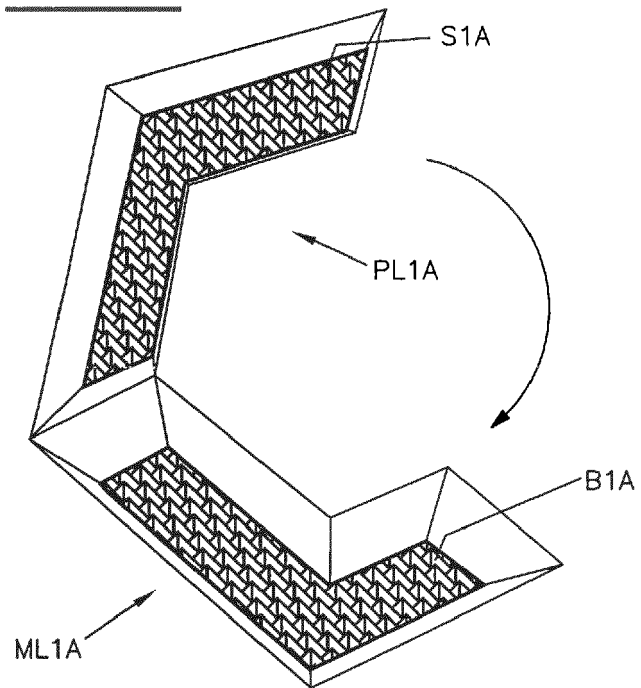
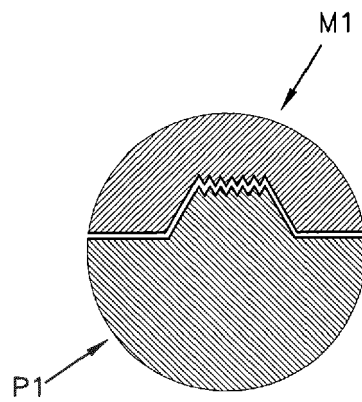


FIG. 1B



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Feinprägen von Verpackungsmaterial mit mindestens zwei Prägewalzen, gemäss Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Verpackungsfolien für die Tabakindustrie oder für die Lebensmittelindustrie werden schon seit geraumer Zeit mit Prägewalzen-Vorrichtungen geprägt, wobei es sich z. B. um sogenannte Innerliner, die um eine Anzahl Zigaretten gehüllt werden, oder um Verpackungsmaterial für Schokolade, Butter oder ähnliche Lebensmittel, Elektronikbauteile, Schmuck oder Uhren handeln kann.

[0003] Die sogenannten Innerliner bestanden zunächst aus reinen Aluminiumfolien, wie zum Beispiel Haushaltsfolien, und diese wurden dadurch geprägt, dass sie zwischen zwei Walzen durchgeführt wurden, wovon mindestens eine Walze ein Relief aufwies, die sogenannten Logos. Bis etwa 1980 bestand ein solches Walzenpaar mehrheitlich aus einer Stahlwalze, auf der ein Relief geformt war und aus einer Gegenwalze aus einem resilienten Material, beispielsweise Gummi, Papier oder Plexiglas. Durch das Eindrücken des Reliefs der Patrizienwalze in die Gegenwalze = Matrizenwalze wurde der spiegelbildliche Abdruck hergestellt.

[0004] Für anspruchsvollere Logos wurde das Relief der Patrizienwalze auf eine Schicht auf der Matrizenwalze übertragen und die den erhabenen Stellen entsprechenden Vertiefungen wurden herausgeätzt oder anderweitig herausgearbeitet. In letzter Zeit wurde für diese Gravur auch Laser verwendet.

[0005] Da diese Herstellung von Matrizenwalzen für anspruchsvolle Logos aufwendig ist, setzte sich ab etwa 1980, nach dem Anmelden der US 5 007 271 des gleichen Anmelders, ein sogenanntes Pin up-Pin up-System durch, wobei zwei identische Stahlwalzen mit einer sehr grossen Anzahl von pyramidalen Zähnen in einer Seitenlänge am unteren Rand von 0,1 bis 0,4 mm ineinandergreifen und einen zwischendurch laufenden Innerliner prägen. Logos werden mit dieser Vorrichtung dadurch hergestellt, dass Zähne auf einer Walze ganz oder teilweise entfernt werden.

[0006] Dadurch wurde es auch möglich, das sogenannte Satinieren zu erzeugen, wobei durch die grosse Anzahl von kleinen Vertiefungen, die durch die Zähne hervorgerufen worden sind, die vorher glänzende Oberfläche ein mattes und dadurch auch edleres Aussehen erhält.

[0007] Parallel zu den Entwicklungen der Prägetechnik, bzw. der Herstellung der Prägewalzen, vollzog sich auch ein Wandel in den Verpackungsmaterialien, wobei die ursprünglich ganzmetallinen Aluminiumfolien durch Papierfolien ersetzt wurden, deren Oberflächen aus Umweltüberlegungen mit immer dünneren Metallschichten beschichtet wurden, wobei zuletzt die Metallschicht aufgesputtert wurde. In neuerer Zeit und auch in der Zukunft wird die Metallisierung der Innerliner noch geringer wer-

den oder ganz verschwinden.

[0008] Gleichzeitig dazu sind Bestrebungen im Gange, vom klassischen Verpackungssystem Zigaretten in Innerlinern verpackt und diese Packung in einem Kartongehäuse gesteckt, wegzukommen, zu sogenannten Weichpackungen, wobei nur noch eine Umhüllungsfolie vorgesehen ist, die beide Funktionen, nämlich das Feuchthalten der Zigaretten und Schutz vor äusseren Geruchseinflüssen einerseits und eine gewisse Steifigkeit zum mechanischen Schutz der Zigaretten andererseits, zu übernehmen.

[0009] Die Entwicklungen in der Herstellung der Prägewalzen, insbesondere durch den gleichen Anmelder bekannt, siehe beispielsweise US 7 036 347, führten zu einem immer grösseren Umfang an dekorativen Effekten auf den Innerlinern und zu einem grösseren technischen Angebot für Werbezwecke, was nicht nur in der Zigarettenindustrie sondern auch in der Lebensmittel-Industrie angewandt wurde. Neuerdings sind jedoch Bestrebungen im Gange, die Werbung für Rauchwaren stark zu reduzieren oder ganz zu eliminieren, so dass eine Prägung der Innerliner mit werbewirksamen Designs nicht mehr im bisherigen Umfang möglich sein wird. Es werden daher vermehrt Wege gesucht, neue dekorative Effekte ohne Verwendung von auffälligen Prägungen, Goldrändern oder dergleichen Verzierungen zu erzeugen.

[0010] Es werden auch neue Wege für die Produktidentifizierung gesucht, die bis anhin vor allem in weltweit gepflegten Markennamen sichergestellt worden ist. Heute kommen z. B. sogenannte taktile Effekte zum Einsatz, die durch spezielle Oberflächenstrukturen der Papiere oder durch Spezialgravuren erzeugt werden. Textilien wie Papiere werden mit blähbaren für IR-Absorption optimierten Farben versehen, welche sogenannte Pseudoprägungen erzeugen. Sinn dieser Technik kann eine spürbare Reliefbildung sein, um zum Beispiel eine samtartige Oberfläche oder einen Matteeffekt zu erzeugen. Beim Einsatz für lebensmittelechte Zwecke sind benetzende Techniken jedoch fraglich.

[0011] Bei taktilen Oberflächen identifiziert der Konsument das Produkt durch seinen Tastsinn. Ausserdem kann dies zum Einsatz für Blindenschriften oder zur Erzeugung von versteckten Sicherheitsmerkmalen führen. Taktile erzeugte Informationen können zum Beispiel mittels Laserstrahlen durch die Oberflächen abhängige Reflektivität ausgelesen werden. Es gibt heute auch Entwicklungen, die zum Ziele haben, durch Bestreichen der Oberfläche akustisch hörbare Effekte zu erzeugen.

[0012] Ein anderer Bereich der Tabakindustrie befasst sich mit der Zigarette selber, zum Beispiel mit dessen Mundstück, auch Tipping genannt.

[0013] Die immer restriktiver wirkende Gesetzgebung bezüglich Raucherwaren, sowie das Bestreben, weitere Merkmale wie taktile, akustische oder andere optische Merkmale zu erzeugen einerseits und die immer grössere Vielfalt von verschiedenartigen Verpackungsmaterialien wie Aluminiumfolien, metall-beschichtete Papiere, Tippingpapiere, Hybridfolien, Kunststofffolien, Karton

oder Halbkarton andererseits führen dazu, dass die herkömmlichen Pin up-Pin up-Prägewalzen, bei denen sowohl die angetriebene Walze als auch die Gegenwalzen eine grosse Anzahl von Zähnen aufweist, zwar für das Prägen von Innerlinern weiterhin voll und erfolgreich einsetzbar sind, jedoch für die oben angegebenen Ziele an ihre Grenze stossen.

[0014] Bekannte Walzensysteme mit einer Patrizienwalze mit Patrizienstrukturen und einer Matrizenwalze mit dazu invers kongruenten Matrizenstrukturen können zwar den Bereich von dekorativen Elementen erweitern, sind jedoch infolge des paarweisen Anfertigen und Sortieren in der Herstellung sehr kostenintensiv und vor allem zeitaufwendig, so dass sich deren Herstellung für eine industrielle Prägung von zum Beispiel metallisierten Innerlinern für die Tabakindustrie nicht eignet.

[0015] Ausserdem kann eine Feinprägung nur mit einem sehr grossen Aufwand bei der Herstellung solcher Walzen gewährleistet werden. Hinzu kommt, dass in diesem Fall bei der Verwendung einer Patrizienwalze und einer invers kongruenten Matrizenwalze die dazwischen liegende Folie beim Prägen derart gequetscht wird, dass in der Querrichtung Spannungen entstehen, die für Tabakwarenpapiere inakzeptabel sind. Ausserdem ergibt sich eine schwer beherrschbare Grenze zur Lochbildung und es sind sehr hohe Drücke für ein Highspeed-Online-Verfahren notwendig, wobei die Prägezeiten im Millisekunden-Bereich liegen. Schliesslich besteht eine Tendenz, dickere Papiere zu verwenden.

[0016] In der WO 2013156256 A1 des gleichen Anmelders wird zur Lösung der allgemeinen Aufgabe, ein Verfahren zur Herstellung von einem Satz Prägewalzen anzugeben mit dem es möglich ist, Feinprägungen für die verschiedensten, beschriebenen Oberflächenstrukturen der angegebenen Materialien verschiedenster Art im Online-Betrieb einer Verpackungsanlage durchzuführen, vorgeschlagen, dass in einem Pater-Mater-Prägewalzensystem die Matrizen-Oberflächenstruktur unabhängig von einer vorgängig erzeugten oder physikalisch bereits existierenden Patrizien-Oberflächenstruktur hergestellt wird.

[0017] Bei feinen Strukturen genügt diese Aussage, denn diese Herstellungsart ermöglicht eine sehr grosse Vielfalt an Gestaltungsmöglichkeiten.

[0018] Falls es sich jedoch um relativ grössere freigeformte Oberflächen von Logos handelt ist deren Prägung mit befriedigender ästhetischer Qualität problematisch. Damit diese Oberflächen beispielsweise bei Innerlinern überall die gleiche Reflektivität aufweisen, muss überall der gleiche minimale spezifische Prägedruck aufgewendet werden. Dies ist jedoch ohne geeignete Massnahmen nicht möglich, wenn kleinste lokale Abweichungen der Geometrie zwischen Patrizien- und Matrizenwalzen bestehen, die den lokalen Prägedruck stark variieren lassen. Bei zu engen Toleranzen und hohen Drücken erzeugt die Prägung Löcher. Hohe Drücke können die Sandwichstruktur eines Innerliners beeinträchtigen, was bei erhöhten Temperaturen zu dessen Degradation führt,

indem auf der Rückseite des Papiers eine Lack-Fleckenbildung entsteht.

[0019] Die in der EP 2 842 730 A1 des gleichen Anmelders vorgeschlagene Lösung, die Oberflächen und/oder Seitenflächen des Logos mit Facetten zu versehen, bringt für eine Anzahl Substrate eine wesentliche Verbesserung der Druckqualität.

[0020] Bei gewissen Papierunterlagen, z. B. farbiges Papier, führen jedoch sowohl die Pater - Mater - Strukturen als auch die Strukturelemente mit Facetten zu einer örtlich starken Brillanz und damit zu ästhetisch störenden Effekten.

[0021] Es ist von diesem Stand der Technik ausgehend Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Prägevorrichtung mit einem Prägewalzen-Satz mit mindestens je einer miteinander kooperierenden Patrizien- und Matrizenwalzen anzugeben, die es nicht nur erlaubt, Feinprägungen für die verschiedensten, beschriebenen Oberflächenstrukturen der angegebenen Materialien verschiedenster Art im Online-Betrieb einer Verpackungsanlage durchzuführen, sondern darüber hinaus die qualitativ hochstehende, ins Auge fallende Feinprägung von anspruchsvollen Logos, wie z. B. Fabelwesen, Buchstaben und dergleichen mit visueller Hervorhebung durch eine Abstufung der Brillanz von Brillant zu Matt dieser Logos oder Teile davon durchzuführen, um insbesondere bei gefärbten Papieren eine Verbesserung des ästhetischen Aspektes der Logos und damit des Gesamtbildes zu erzielen.

[0022] Im Allgemeinen wird unter Feinprägung mit dem Pater-Mater-System verstanden, dass die Konturen der Feinprägestrukturen der Walzen einen linearen Gesamtfehler in axialer und radialer Richtung von weniger als $\pm 10 \mu\text{m}$ und/oder einen Winkelfehler von weniger als 5° aufweisen.

[0023] Weitere Aufgaben und Vorteile ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

[0024] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Zeichnungen von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Prägevorrichtung mit einem Satz Prägewalzen mit einer Patrizienwalze und einer Matrizenwalze, die je mit einfachen einander zugeordneten Strukturelemente versehen sind,

Fig. 1A zeigt in einer anschaulichen Darstellung von unten und oben eine Variante zum Patrizien- und zugeordneten Matrizen-Strukturelement von Fig. 1,

Fig. 1B zeigt einen Schnitt durch zwei einander zugeordnete Strukturelemente von Fig. 1, 1A,

Fig. 2	zeigt in einer Draufsicht ein Patrizen- und ein zugeordnetes Matrizen-Strukturelement,	Fig. 8	zeigt ein Patrizen-Strukturelement mit Seitenflächen, die mit Lichtstreuelemente versehen sind,
Figs. 2A, 2B	zeigen schematisch jeweils einen Schnitt durch das Patrizen- und Matrizen-Strukturelement, das an ihrer Oberfläche, bzw. am Boden angeordnete Lichtstreuelemente aufweisen,	5 Fig. 8A	zeigt einen Schnitt durch das Strukturelement von Fig. 8 und einem zugeordneten Matrizen-Strukturelement ohne Lichtstreuelemente,
Fig. 3A	zeigt schematisch in einer Prinzipskizze einen vergrößerten Schnitt durch ein Patrizen- und zugeordnetes Matrizen-Strukturelement mit am Boden des Matrizen-Strukturelements angeordnete Lichtstreuelemente,	10 Fig. 9	zeigt ein Matrizen-Strukturelement mit Seitenflächen, die mit Lichtstreuelemente versehen sind,
Fig. 3B	zeigt schematisch und in einem weiter vergrößerten Schnitt den Einfluss der Rauigkeit und Fabrikationstoleranzen auf die in Figur 3A dargestellten Lichtstreu- und Strukturelemente,	15 Fig. 9A	zeigt einen Schnitt durch das Strukturelement von Fig. 9 und einem zugeordneten Patrizen-Strukturelement ohne Lichtstreuelemente,
Fig. 4	zeigt ein Patrizen-Strukturelement, dessen Oberfläche mit Lichtstreuelemente versehen ist,	20 Fig. 10	zeigt ein zweistufiges Patrizen-Strukturelement, dessen Umgebung mit Lichtstreuelemente versehen ist,
Fig. 4A	zeigt einen Schnitt durch das Strukturelement von Fig. 4 und einem zugeordneten Matrizen-Strukturelement ohne Lichtstreuelemente,	25 Fig. 10A	zeigt einen Schnitt durch das Strukturelement von Fig. 10 und einem zugeordneten Matrizen-Strukturelement ohne Lichtstreuelemente,
Fig. 5	zeigt ein Matrizen-Strukturelement, dessen Boden mit Lichtstreuelemente versehen ist,	30 Fig. 11	zeigt ein mehrstufiges Patrizen-Strukturelement, dessen Umgebung mit Lichtstreuelemente versehen ist,
Fig. 5A	zeigt einen Schnitt durch das Strukturelement von Fig. 5 und einem zugeordneten Patrizen-Strukturelement ohne Lichtstreuelemente,	35 Fig. 11A	zeigt einen Schnitt durch das Strukturelement von Fig. 11 und einem zugeordneten Matrizen-Strukturelement ohne Lichtstreuelemente,
Fig. 6	zeigt ein Patrizen-Strukturelement, dessen Umgebung mit Lichtstreuelemente versehen ist,	40 Fig. 12	zeigt ein Patrizen-Strukturelement, dessen Umgebung mit Lichtstreuelemente versehen ist,
Fig. 6A	zeigt einen Schnitt durch das Strukturelement von Fig. 6 und einem zugeordneten Matrizen-Strukturelement ohne Lichtstreuelemente,	45 Fig. 12A	zeigt einen Schnitt durch das Strukturelement von Fig. 12 und einem zugeordneten Matrizen-Strukturelement ohne Lichtstreuelemente,
Fig. 7	zeigt ein Matrizen-Strukturelement, dessen Umgebung mit Lichtstreuelemente versehen ist,	50 Fig. 13	zeigt ein Patrizen-Strukturelement in Ansicht, das stellenweise und dessen Umgebung mit Lichtstreuelemente versehen ist,
Fig. 7A	zeigt einen Schnitt durch das Strukturelement von Fig. 7 und einem zugeordneten Patrizen-Strukturelement ohne Lichtstreuelemente,	55 Fig. 14	zeigt ein weiteres Patrizen-Strukturelement, das stellenweise mit Lichtstreuelemente versehen ist,
		Fig. 15	zeigt ein Patrizen-Strukturelement mit einem erhabenen Stern, der stellenweise mit Lichtstreuelemente versehen ist, sowie eine Reihenanordnung von Licht-

streuelementen.

[0025] Figur 1 zeigt schematisch und vereinfacht einen Aufbau einer Prägevorrückung mit einer Patrizienwalze P1 und einer Matrizenwalze M1, wobei die Matrizenwalze durch einen Antrieb 1 angetrieben ist. Die Antriebskraft von der Matrizenwalze auf die Patrizienwalze erfolgt über ein feines Getriebe 2, 3. Die Patrizienwalze weist einige Strukturelemente PL1 auf, die erhaben sind und die Matrizenwalze weist den Patrizien-Strukturelementen zugeordnete vertiefte Strukturelemente ML1 auf. Die Strukturen der Matrizenwalze werden unabhängig von den Strukturen der Patrizienwalze hergestellt, z. B. mittels einer Laseranlage und sind daher nicht-invers kongruent, wodurch sie einen besseren Kontrast erhalten. Beim aktuellen Stand der Technik sind jedoch auch andere Herstellungsarten wie Gravur, Ätzen oder Fräsen möglich.

[0026] In vorliegendem Ausführungsbeispiel sind die Oberflächen S1 der Patrizien-Strukturelemente PL1 der Patrizienwalze P1 und die Böden B1 der Matrizen-Strukturelemente ML1 mit Lichtstreuelemente D1 und DM1 versehen.

[0027] Fig. 1A ist eine anschauliche Darstellung von unten und oben. Darin sind als Ausführungsvariante die Strukturelemente PL1A und ML1A L-förmig ausgeführt und beide besitzen die Lichtstreuelemente D1, DM1. Fig. 1 B zeigt einen Schnitt durch zwei einander zugeordnete Strukturelemente, PL1, ML1 oder PL1A, ML1A. Der Einfachheit halber sind hier die Lichtstreuelemente als quadratische Pyramiden ausgelegt.

[0028] Aus Figur 2 geht hervor, dass die Lichtstreuelemente D2 der Patrizie in diesem Beispiel abgeflachte Pyramiden mit quadratischer Basis sind und einen Spitzenabstand E1, eine Fussbreite E2 und eine Höhe H1 aufweisen. Die Gesamthöhe des Patrizien-Strukturelements ist H2. Die Masse für die Lichtstreuelemente DM2 des Matrizen-Strukturelementes ML2, E3, E4, H3, H4 sind leicht verschieden von denjenigen des zugeordneten Patrizien-Strukturelementes.

[0029] Durch den Streueffekt der Lichtstreuelemente entsteht ein mattes Aussehen an diesen Stellen. Der dadurch entstehende Kontrast zur Umgebung erhöht die Wahrnehmung des Logos. Die genaue Form, bzw. Dimension der Lichtstreuelemente ist für die erzeugte Lichtstreuung innerhalb gewisser Grenzen nicht wesentlich, da sie an der Wahrnehmungsgrenze für das menschliche Auge liegen. Somit können die Lichtstreuelemente anstatt pyramidenförmig mit quadratischem auch mit rechteckigem oder anderen Querschnitt ausgebildet sein oder kegelförmig, halbrund oder halbmondförmig sein oder irgend eine andere Form aufweisen.

[0030] Wie aus den folgenden Figurenbeschreibungen hervorgeht, können sich die Lichtstreuelemente entweder nur auf den Patrizien-Strukturelementen oder nur auf den Matrizen-Strukturelementen oder auf beiden Strukturelementen befinden, oder an allen oder einzelnen Seitenflächen der Strukturen, oder um Strukturen

angeordnet sein.

[0031] In Abweichung von der idealisierten Darstellung der Lichtstreuelemente in Figur 2 sind in Figur 3A die Strukturelemente und Lichtstreuelemente zwar auch schematisch, aber eher wie reell produziert dargestellt, d.h. unter Berücksichtigung der Fabrikationstoleranzen. Dabei bezeichnet H1 die Gesamttiefe des Matrizen-Strukturelementes ML3, H_{2mit} die mittlere und H_{2max} die maximale Höhe der Lichtstreuelemente N1 - N5. Die Gesamttiefe H1 bewegt sich in diesem Beispiel in einem Bereich von 250 μm und die mittlere Höhe der Lichtstreuelemente um 50 μm . Die Gesamttiefe H1 des Matrizen-Strukturelementes kann zwischen 25 μm und 400 μm betragen. Das zugeordnete Patrizien-Strukturelement PL3 ist ebenfalls angedeutet, dessen Höhe in der gleichen Größenordnung wie die Tiefe des Matrizen-Strukturelementes liegt.

[0032] In Figur 3B ist die Rauigkeit des Walzenstahls sowie die Fabrikationstoleranzen in einem vergrößerten Massstab beispielhaft eingezeichnet. Dabei bedeuten RF1 und RF2 die maximalen Rauigkeitswerte der Matrizen- und Patrizienstrukturelemente in μm , die hier angenommen zwischen 3 μm und 5 μm liegen. H ist die mittlere Höhe der Lichtstreuelemente N1 bis N5, d.h. das arithmetische Mittel aller fünf hier angenommenen Elemente liegt bei ca. 50 μm . N ist eine beispielhafte Anzahl Elemente, die in beiden Koordinatenrichtungen gleich oder unterschiedlich sein kann.

[0033] Damit die Lichtstreuelemente den Anforderungen entsprechen, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- a) Die Pressflächen an der obersten Fläche, siehe auch Fig. 2, müssen flach und genügend gross aber nicht zu gross sein, um einen brauchbaren Abdruck zu gewährleisten,
- b) die Fussbreite = Querschnittsdurchmesser an der Basis der Lichtstreuelemente, bzw. Seitenlänge der Lichtstreuelemente, muss mindestens 10 μm betragen,
- c) die Höhe H_k der Lichtstreuelemente soll zwischen 10 μm und 80 μm bei kleinen Schrittlängen = Pitch, bzw. Periode der Rasterung der Lichtstreuelemente von 80 μm und 200 μm ; und
- d) die Höhe H_g der Lichtstreuelemente zwischen 80 μm und 150 μm bei Schrittlängen zwischen 200 μm und 450 μm betragen;
- e) die Anzahl der Lichtstreuelemente N in regelmäßigen P/M-Strukturen muss mindestens gleich 2 pro Strukturelement sein, $N = [2, 3, 4, \dots]$,
- f) die Höhen und Anzahl der Lichtstreuelemente in freien P/M Strukturen liegt je nach Designbedarf wie c) oder d) sowie e).

[0034] Dabei bedeutet:

$$H_k = R_{f1} + H + R_{f2}$$

$$H_g = R_{f1} + H + R_{f2}$$

H ist die mittlere Höhe (= arithmetisches Mittel gebildet aus allen zu N1, N2, ...gehörigen Höhen).

[0035] Figur 4 zeigt ein Patrizen-Strukturelement PL4 auf Patrizenwalze P4 mit Lichtstreuelemente D4 auf der Oberseite S4 und Fig. 4A einen Schnitt zusammen mit dem zugeordneten Matrizen-Strukturelement ML4 in Matrizenwalze M4 ohne Lichtstreuelemente.

[0036] Figur 5 zeigt ein Matrizen-Strukturelement ML5 in Matrizenwalze M5 mit Lichtstreuelemente D5 am Boden B5 und im Schnitt der Fig. 5A mit dem zugeordneten Patrizen-Strukturelement PL5 auf Patrizenwalze P5 ohne Lichtstreuelemente.

[0037] Figur 6 zeigt ein Patrizen-Strukturelement PL6 auf Patrizenwalze P6 ohne Lichtstreuelemente mit um das Strukturelement angeordneten Lichtstreuelementen D6 und im Schnitt von Fig. 6A zusammen mit dem zugeordneten Matrizen-Strukturelement ML6 in Matrizenwalze M6 ohne Lichtstreuelemente.

[0038] Figur 7 zeigt ein Matrizen-Strukturelement ML7 in Matrizenwalze M7 ohne Lichtstreuelemente mit um das Strukturelement angeordneten Lichtstreuelementen DM7 und im Schnitt der Fig. 7A zusammen mit dem zugeordneten Patrizen-Strukturelement PL7 auf Patrizenwalze P7 ohne Lichtstreuelemente.

[0039] Figur 8 zeigt ein Patrizen-Strukturelement PL8 auf Patrizenwalze P8 mit Lichtstreuelemente D8 an einigen Seitenflächen und im Schnitt der Fig. 8A zusammen mit dem zugeordneten Matrizen-Strukturelement ML8 in Matrizenwalze M8 ohne Lichtstreuelemente.

[0040] Figur 9 zeigt ein Matrizen-Strukturelement ML9 in Matrizenwalze M9 mit Lichtstreuelemente DM9 an 3 Seiten und im Schnitt der Fig. 9A zusammen mit dem zugeordneten Patrizen-Strukturelement PL9 auf Patrizenwalze P9 ohne Lichtstreuelemente.

[0041] Figur 10 zeigt ein komplexeres Patrizen-Strukturelement PL 8 auf Patrizenwalze P10. Auf der obersten Fläche S5 sind keine Lichtstreuelemente vorhanden, jedoch auf einer tieferen Ebene S6 sind um die Strukturen der oberen Ebene Lichtstreuelemente D10 angeordnet. Das zugeordnete Matrizen-Strukturelement ML10 in Matrizenwalze M10 zeigt keine Lichtstreuelemente.

[0042] In Figur 11 weist das Patrizen-Strukturelement PL 11 auf Patrizenwalze P11 drei Ebenen S7, S8, S9 auf, wobei die oberste Ebene S7 keine Lichtstreuelemente, die mittlere

[0043] Ebene S8 Lichtstreuelemente D11 und die unterste Ebene S9 wiederum keine Lichtstreuelemente aufweist. Die Matrizen-Strukturelemente ML11 in Matrizenwalze M11 weisen keine Lichtstreuelemente auf.

[0044] Gemäss Figur 12 weist das Patrizen-Strukturelement PL 12 verschiedene Logos auf, wobei das in-

nerste Logo L12 auch gefärbt sein kann. Die Lichtstreuelemente D12 sind um das Strukturelement PL12 angeordnet.

[0045] Figur 13 zeigt ein weiteres komplexes Patrizen-Strukturelement PL13, das mehrere Ebenen aufweist. Die Logos enthalten einen Kreis L13, darum herum mehrere beliebige Logos und um das Patrizen-Strukturelement angeordnete Lichtstreuelemente D13.

[0046] Figur 14 zeigt ein weiteres komplexes Patrizen-Strukturelement PL14 das mehrere Logos aufweist. In der Mittelfläche S10 befindet sich ein Quadrat L14, darum herum zunächst eine Leerfläche, dann Lichtstreuelemente D14, gefolgt von einem leeren Rand. Um das Strukturelement sind ebenfalls anschliessend Lichtstreuelemente D14 angeordnet.

[0047] Figur 15 zeigt ein weiteres Patrizen-Strukturelement PL 15 mit einem erhabenen Stern LST, dessen Arme abwechselungsweise mit Lichtstreuelemente D15 versehen sind und neben dem Stern Stege R15 mit dreieckigem Profil, auf welchen Lichtstreuelemente D16 angeordnet sind. Diese Strukturen sind in den beigeordneten Vergrösserungen besser sichtbar.

[0048] Wie weiter oben erwähnt, sind der Einfachheit halber alle Lichtstreuelemente als Pyramiden mit quadratischen Querschnitt gezeichnet, doch haben Versuche gezeigt, dass eine Vielfalt von anderen Formen wie halbrund, halbmondförmig oder kegelförmig ähnliche und unter Umständen auch bessere Ergebnisse erbringen.

[0049] Den in den Figuren 13 bis 15 gezeigten Patrizen-Strukturelemente entsprechen auf der Matrizenwalze zugeordnete Matrizen-Strukturelemente.

35 Patentansprüche

1. Prägevorrichtung zum Feinprägen von Verpackungsmaterial mit einem Satz Prägewalzen mit Matrizen- und Patrizenwalzen, wobei jeweils die Strukturelemente (ML1-15) der Matrizenwalzen (M1 - M15) den Strukturelementen (PL1-15) der Patrizenwalzen (P1-P15) einander zugeordnet sind und die Strukturelemente einer der Walzen unabhängig von den Strukturelemente der anderen Walzen hergestellt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Strukturelement (ML1-15; PL1-15) mindestens einer Walze (M1-15, P1-15) auf seiner Bodenfläche (B1, B1A, B2, B5) und/oder Oberfläche (S1-10) und/oder Seitenflächen und/oder in seiner unmittelbaren Umgebung mit Lichtstreuelementen (DM1-15, N [2, 3, 4,]; D1-16) versehen ist, deren Höhe (H) 10 µm bis 150 µm und Fussbreite mindestens 10 µm beträgt.
2. Prägevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtstreuelemente (DM1-15, N[2, 3, 4, ...]; D1-D16) Pyramiden mit quadratischer Basis sind.

3. Prägevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtstreuerelemente Pyramiden mit rechteckiger Basis, oder kegelförmig, halbrund, halbmondförmig ausgebildet sind, oder eine beliebige andere Form aufweisen. 5

4. Prägevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtstreuerelemente (D4, D10, D11, D12) auf der Oberfläche (S4, S6, S8) des Patrizien-Strukturelementes (PL4, PL10, PL11, PL12) angeordnet sind und das zugeordnete Matrizen-Strukturelement (ML4, ML10, ML11, ML12) keine Lichtstreuerelemente aufweist. 10

5. Prägevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtstreuerelemente (N1-N5; DM5) auf dem Boden (B5) des Matrizen-Strukturelementes (ML3, ML5)) angeordnet sind und das zugeordnete Patrizien-Strukturelement (PL3, PL5) keine Lichtstreuerelemente aufweist. 15
20

6. Prägevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtstreuerelemente (D1, 1A, DM1, 1A; D2, DM2) sowohl auf dem Boden (B1, B1A, B2) des Matrizen-Strukturelementes (ML1, ML1A, ML2) als auch auf der Oberfläche (S1, S1A, S2) des Patrizien-Strukturelementes (PL1, PL1A, PL2) angeordnet sind. 25

7. Prägevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umgebung der Strukturelemente (PL6, ML7, PL13, PL14, PL15) mit Lichtstreuerelemente (D6, DM7, D13, D14, D16) versehen ist. 30
35

8. Prägevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tiefe (H1), bzw. Höhe der Strukturelemente 25 μm bis 400 μm beträgt. 40

45

50

55

FIG. 1

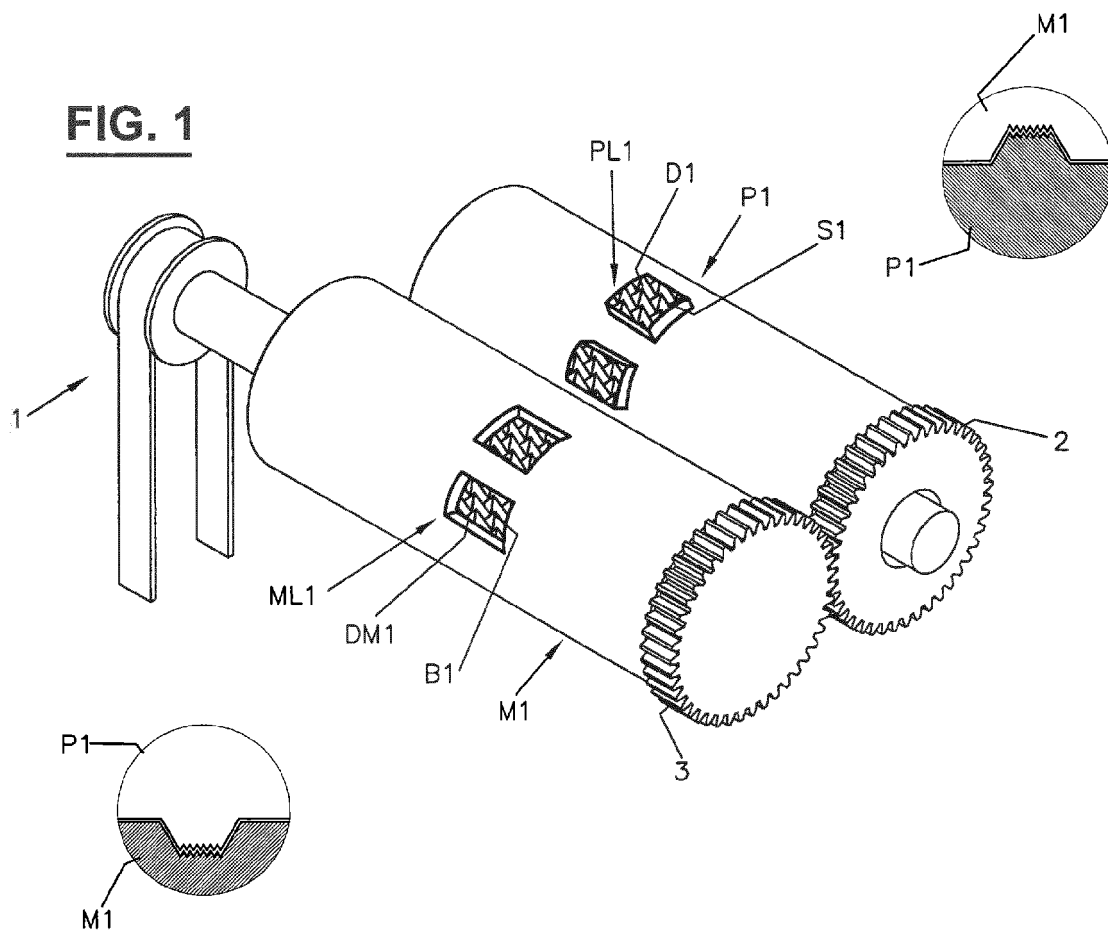


FIG. 1A

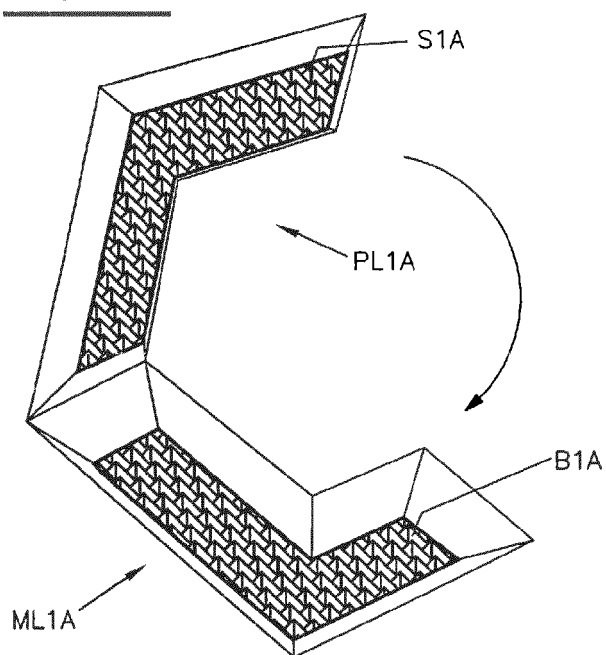


FIG. 1B

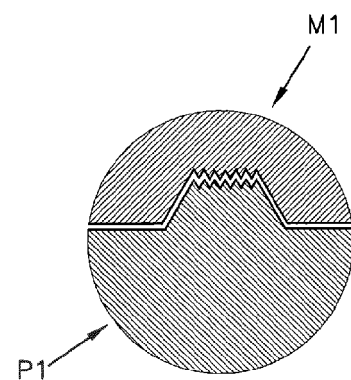


FIG. 2

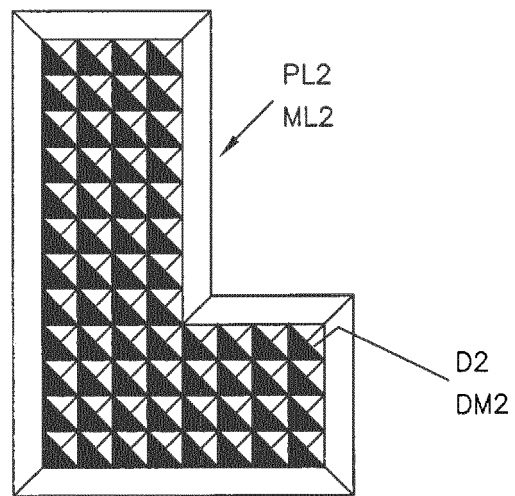


FIG. 2A

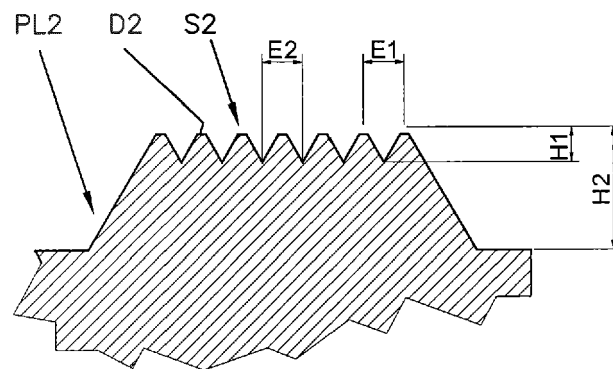


FIG. 2B

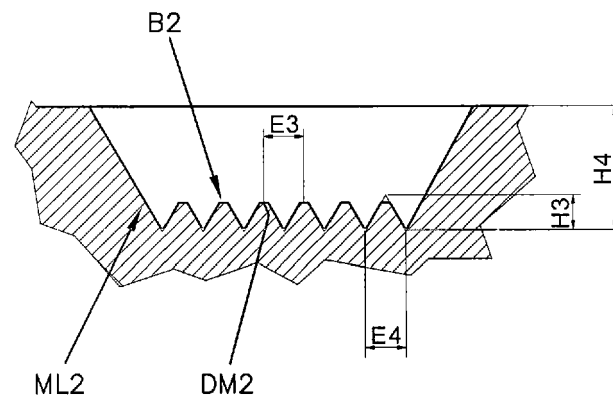


FIG. 3A

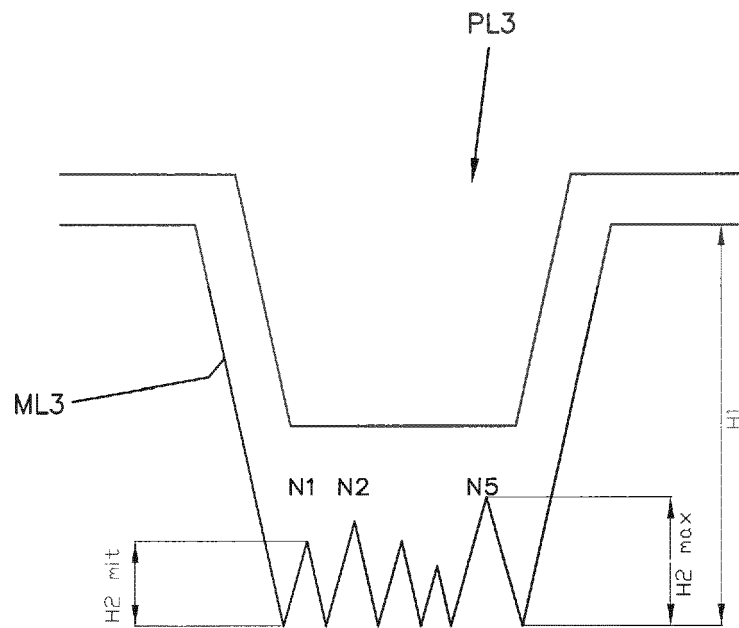


FIG. 3B

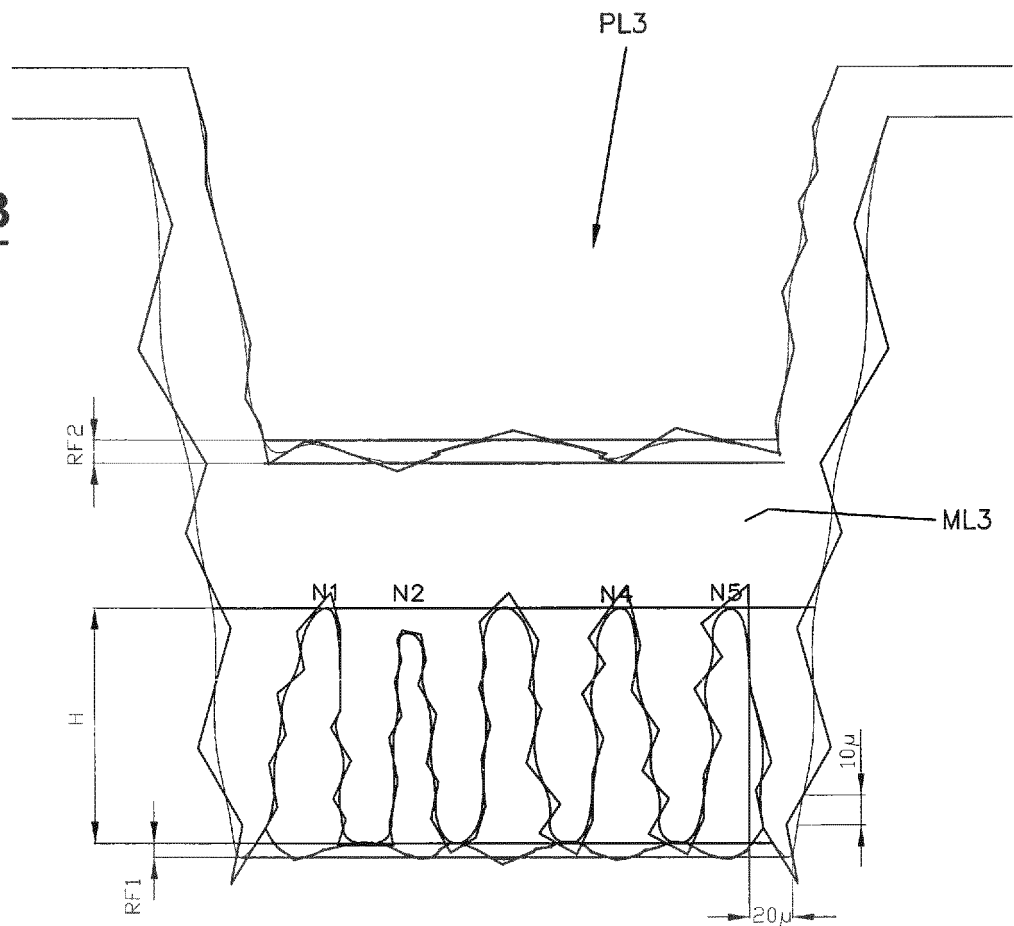


FIG. 4

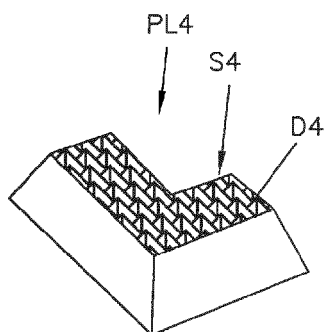


FIG. 4A

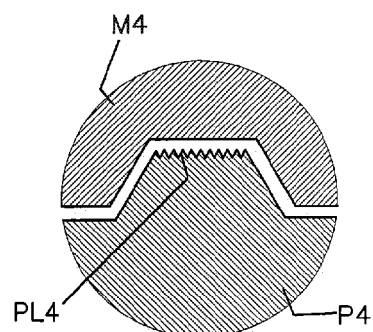


FIG. 5

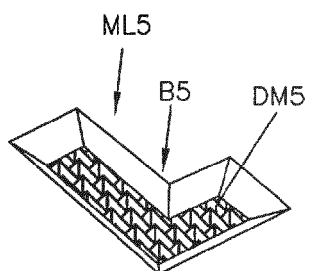


FIG. 5A

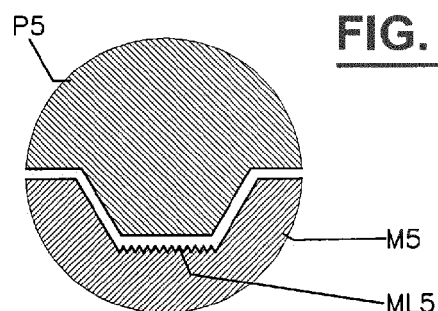


FIG. 6

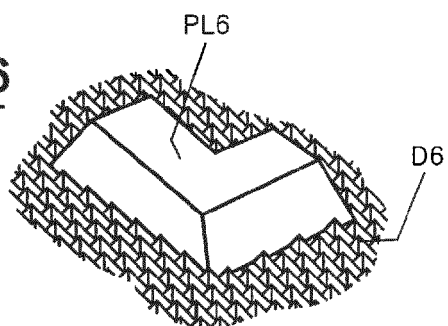


FIG. 6A

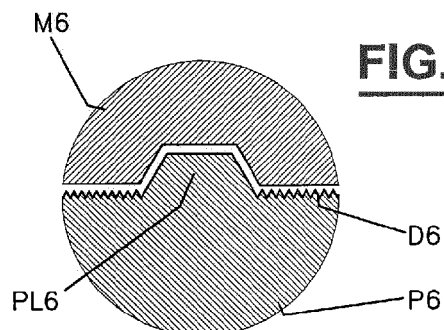


FIG. 7

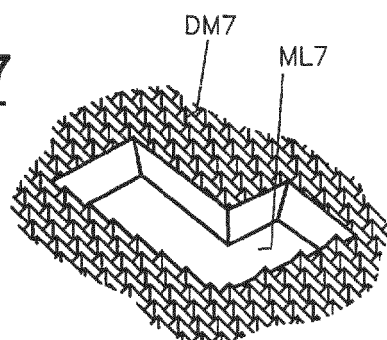


FIG. 7A

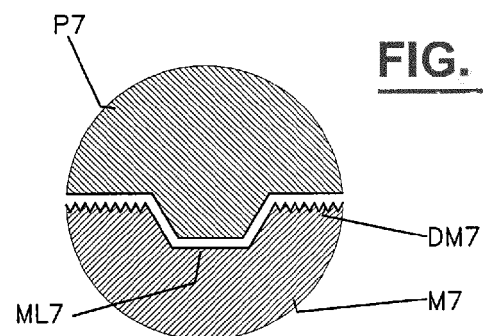


FIG. 8

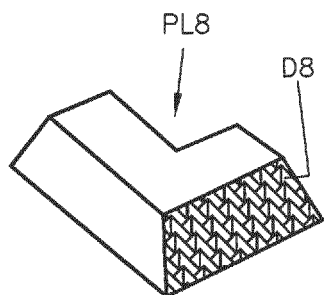


FIG. 8A

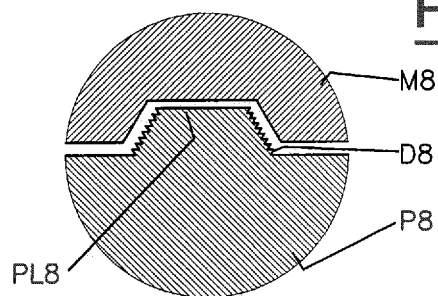


FIG. 9

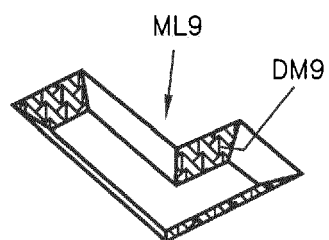


FIG. 9A

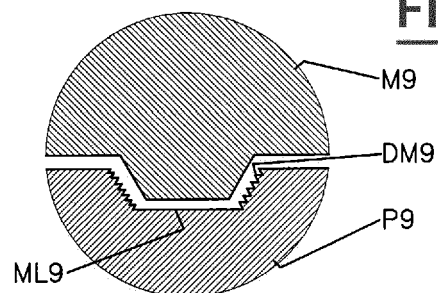


FIG. 10

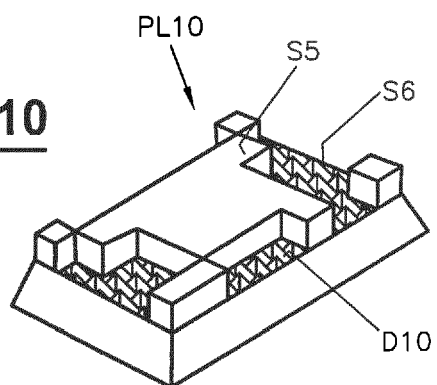


FIG. 10A

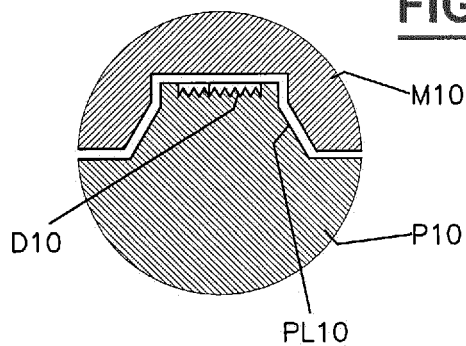


FIG. 11

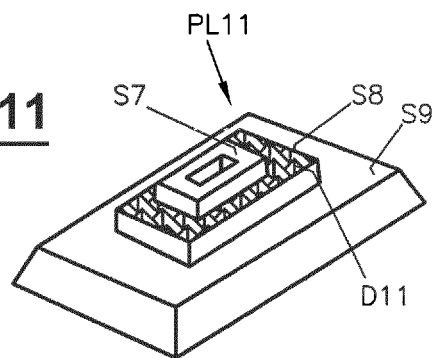


FIG. 11A

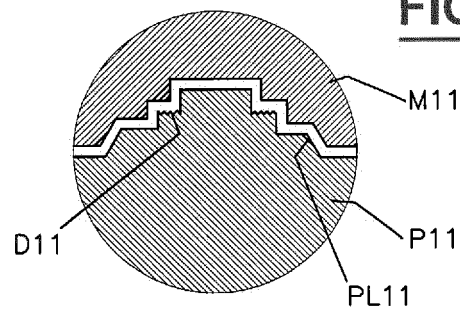


FIG. 12

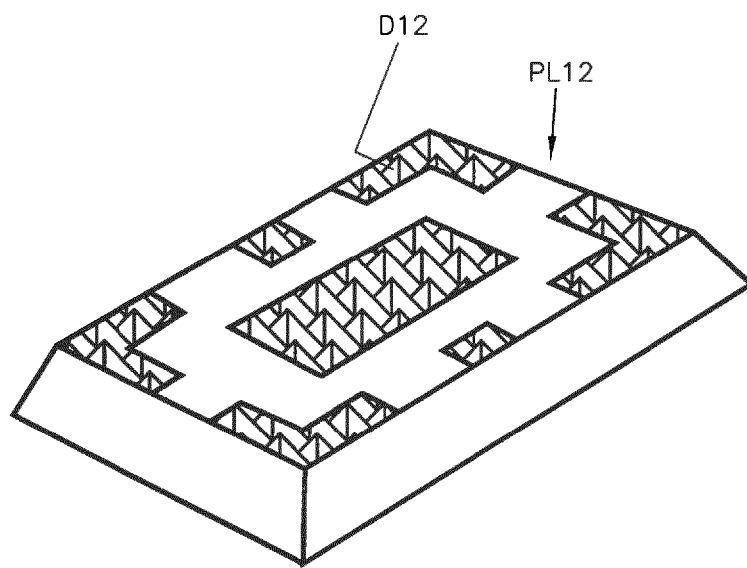


FIG. 12A

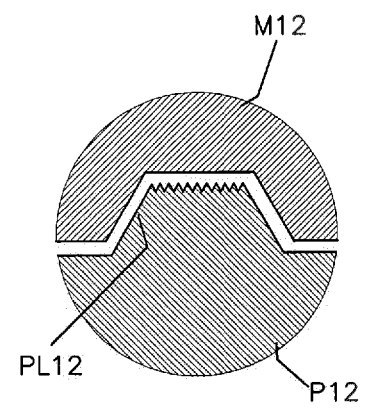


FIG. 13

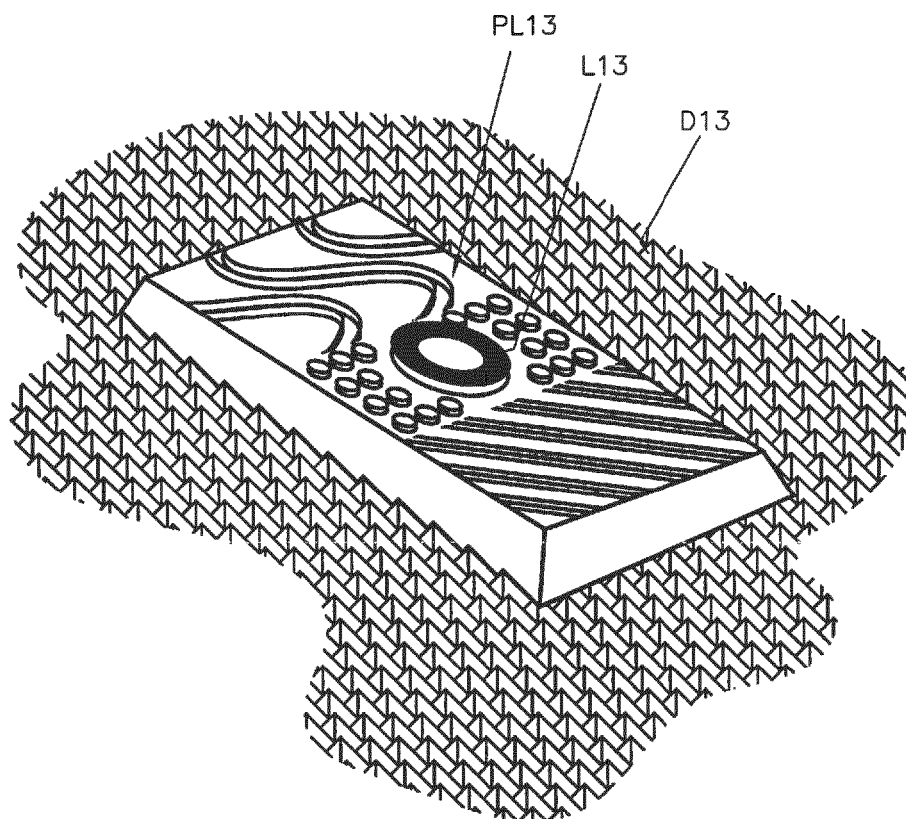


FIG. 14

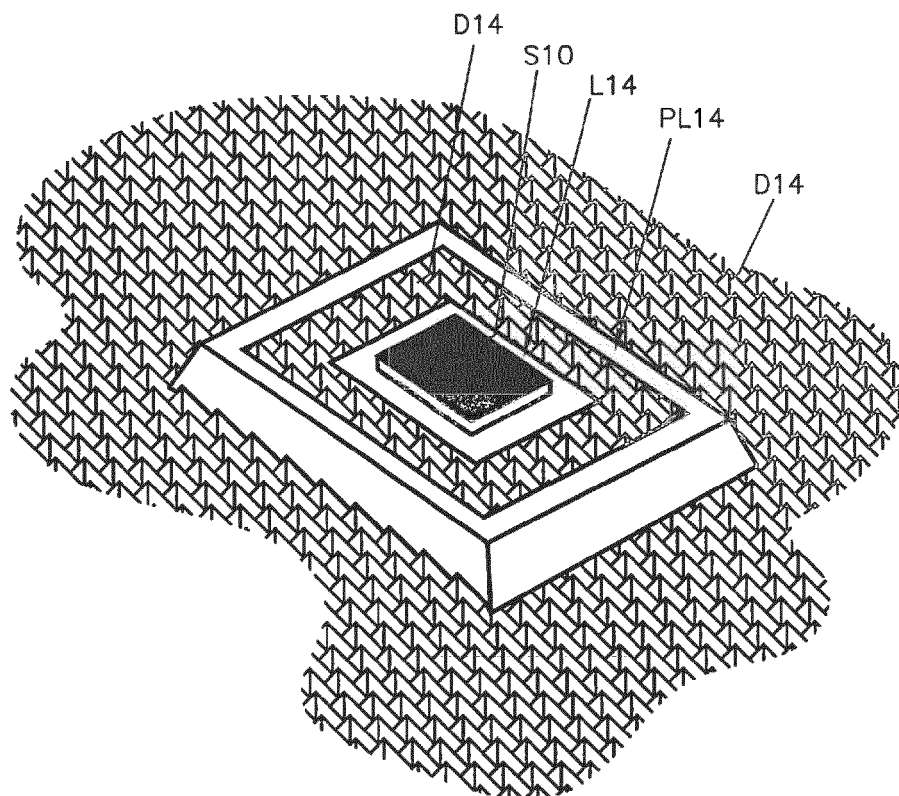


FIG. 15A

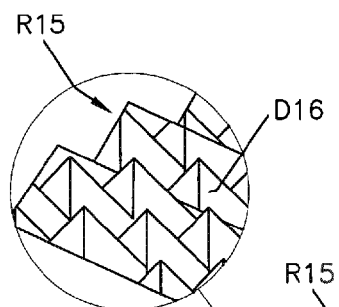


FIG. 15

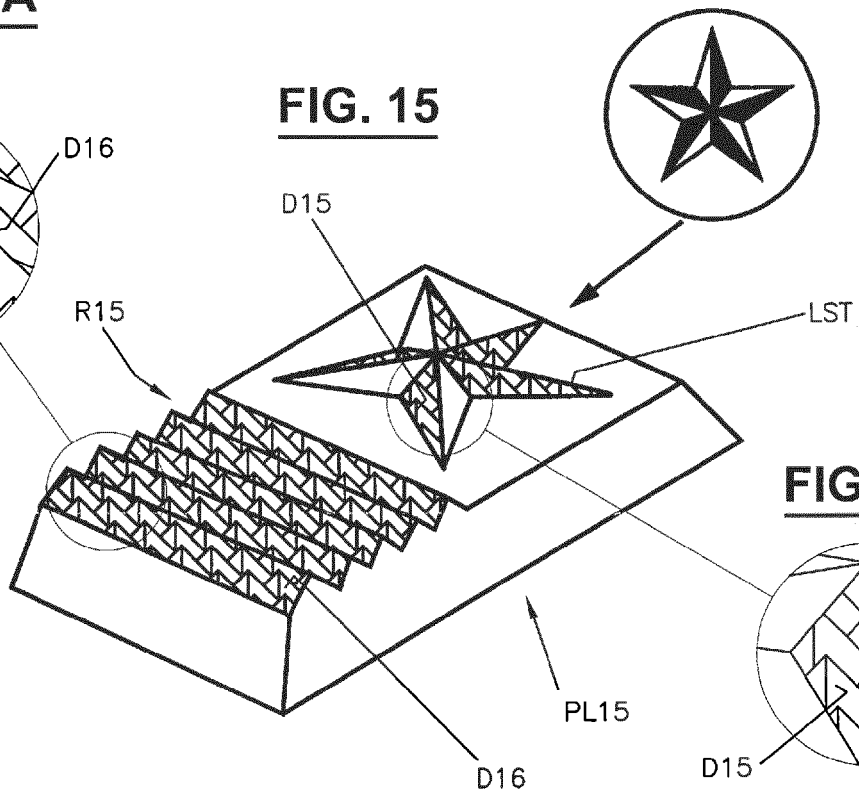
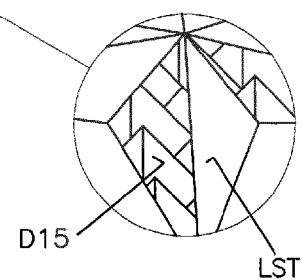


FIG. 15B





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 15 20 1862

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 437 213 A1 (BOEGLI GRAVURES SA [CH]) 14. Juli 2004 (2004-07-14)	1,4,7,8	INV. B31B1/00 B31F1/07
A	* das ganze Dokument *	2,3	
X	US 2005/280182 A1 (BOEGLI CHARLES [CH]) 22. Dezember 2005 (2005-12-22)	1,5,6,8	
A	WO 2009/155720 A1 (BOEGLI GRAVURES SA [CH]; BOEGLI CHARLES [CH]) 30. Dezember 2009 (2009-12-30) * Seite 10, Zeile 4 - Zeile 17; Abbildungen 1-10 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B31B B31F
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		21. Juni 2016	Johne, Olaf
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 15 20 1862

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

21-06-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1437213 A1	14-07-2004	CA 2453827 A1	23-06-2004
		EP 1437213 A1	14-07-2004
		JP 4426836 B2	03-03-2010
		JP 2004203046 A	22-07-2004
		US 2004151796 A1	05-08-2004

US 2005280182 A1	22-12-2005	AT 469756 T	15-06-2010
		AU 2005202699 A1	12-01-2006
		BR PI0502115 A	07-02-2006
		EP 1609588 A1	28-12-2005
		JP 2006007776 A	12-01-2006
		KR 20060048456 A	18-05-2006
		RU 2309850 C2	10-11-2007
		US 2005280182 A1	22-12-2005
		ZA 200505015 A	26-04-2006

WO 2009155720 A1	30-12-2009	AT 543637 T	15-02-2012
		CA 2729030 A1	30-12-2009
		CN 102076492 A	25-05-2011
		EP 2313263 A1	27-04-2011
		ES 2379327 T3	25-04-2012
		JP 5490111 B2	14-05-2014
		JP 2011526209 A	06-10-2011
		US 2011107804 A1	12-05-2011
		WO 2009155720 A1	30-12-2009

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5007271 A [0005]
- US 7036347 B [0009]
- WO 2013156256 A1 [0016]
- EP 2842730 A1 [0019]