



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 394 522 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1134/83

(51) Int.Cl.⁵ : **B42D 15/02**
B44F 1/12

(22) Anmeldetag: 31. 3.1983

(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.1991

(45) Ausgabetag: 27. 4.1992

(30) Priorität:

8. 4.1982 DE 3213315 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

DE-AS2650216

(73) Patentinhaber:

GAO GESELLSCHAFT FÜR AUTOMATION UND ORGANISATION
MBH.
D-8000 MÜNCHEN (DE).

(72) Erfinder:

MAURER THOMAS ING.
MÜNCHEN (DE).
HOLBEIN HANS-JÜRGEN ING.
MÜNCHEN (DE).
LASS JOSEPH DR.
MÜNCHEN (DE).

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER MEHRSCICHTIGEN AUSWEISKARTE

(57) Verfahren zur Erzeugung einer mehrschichtigen Ausweiskarte mit wenigstens einer Kartenoberfläche aus Kunststoff, die eine als Druckstock verwendbare Reliefstruktur aufweist. Zur Erzielung einer einfach herstellbaren und dennoch fälschungssicheren Ausweiskarte ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß ein aufschäumbarer Kunststoff verwendet wird, der mittels eines gesteuerten Laserstrahlschreibers unter Volumensvergrößerung geschäumt wird und die Reliefstruktur bildet.

AT 394 522 B

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung einer mehrschichtigen Ausweiskarte mit wenigstens einer Kartenoberfläche aus Kunststoff, die eine als Druckstock verwendbare Reliefstruktur aufweist.

5 Ausweiskarten in Form von Kreditkarten, Bankkarten, Barzahlungskarten und dergleichen werden auf den verschiedensten Dienstleistungssektoren, im bargeldlosen Zahlungsverkehr sowie im innerbetrieblichen Bereich in zunehmendem Maße eingesetzt. Infolge ihrer großen Verbreitung stellen sie einerseits typische Massenartikel dar, d. h. ihre Herstellung muß einfach und wenig kostenaufwendig sein, andererseits müssen sie jedoch so ausgebildet sein, daß sie in größtmöglichem Maße gegen Fälschung und Verfälschung geschützt sind. Die vielen bereits auf dem Markt und sich noch im Entwicklungsstadium befindlichen Arten von Ausweiskarten zeigen das Bemühen der einschlägigen Industrie, die beiden genannten gegenläufigen Bedingungen zu optimieren.

10 Insbesondere ist es erforderlich, die auf den Karteninhaber bezogenen Daten, die bei der sogenannten Personalisierung der Ausweiskarte aufgebracht werden, derart zu schützen, daß sie nicht nachträglich manipuliert werden können. Eine in der Praxis sehr bewährte Möglichkeit bildet die Einbettung eines als Wertdruck ausgeführten Papierinletts in eine Mehrschichtenkarte. Das mit aus der Wertpapierherstellung bekannten Echtheitsmerkmalen, wie z. B. Wasserzeichen, Sicherheitsfaden, Stahltiefdruck und dergleichen ausgerüstete Papierinlett genügt höchsten Sicherheitsanforderungen und ist aufgrund der durch durchsichtige Deckfolien geschützten Daten gegen die verschiedensten Fälschungs- und Verfälschungsversuche geschützt.

Vorwiegend wegen der wesentlich einfacheren und billigeren Herstellung werden auf dem Ausweiskartensektor auch Vollplastik-Ausweiskarten verwendet, bei denen die Ausweiskartendaten und das allgemeine Druckbild auf der äußeren Oberfläche eines gegebenenfalls auch mehrschichtig aufgebauten Plastikkärtchens aufgebracht sind. In verschiedenen Ausführungsformen sind bei derartigen Ausweiskarten die benutzerbezogenen Daten (Name, Kontonummer, etc.) von der Ausweiskartenrückseite her nach vorne reliefförmig durchgeprägt. Mit ihnen werden in den jeweiligen Verkaufsstellen die Personalisierungsdaten über ein Farbband auf Rechnungen oder dergleichen übertragen.

20 Trotz der kostenmäßigen Vorteile erweist es sich bei derartigen Vollplastik-Ausweiskarten als besonders nachteilig, daß das direkt zugängliche Druckbild sowie die Personalisierungsdaten Verfälschungsversuchen relativ ungeschützt ausgesetzt sind. Da es sich bei den Kartenmaterialien in der Regel um Thermoplaste, insbesondere PVC, handelt, können die geprägten Daten bei derartigen Manipulationen relativ leicht "niedergebügelt" und mit anderen Daten überprägt werden.

Das Druckbild wird, wenn notwendig, mit überall erhältlichen chemischen Lösungsmitteln entfernt und durch ein entsprechendes anderes Druckbild ersetzt oder ergänzt.

30 Um die Lesbarkeit der geprägten Daten zu verbessern, sind die erhabenen Bereiche der Prägeschrift entsprechend angefärbt. Die Farbe ist jedoch gerade in diesem Bereich starkem Abrieb ausgesetzt, so daß die Lesbarkeit der Daten sehr unterschiedlich ist und sich im Lauf der Zeit ständig verändert. Die Verwendung derartiger Karten in automatischen optischen Kartenlesern ist deshalb nicht möglich. Wegen der fehlenden Möglichkeit, Fotos im Inneren der Ausweiskarte vorzusehen, ist die universale Verwendung dieses Kartentyps ebenfalls nicht möglich.

Schließlich ist zu erwähnen, daß die Ausweiskarten durch den Prägevorgang sehr stark ungleichmäßig belastet werden, was in der Regel eine Deformierung des Kartenkörpers zur Folge hat. Neben den sich dadurch ergebenden Schwierigkeiten beim Hersteller hinsichtlich Verpackung, Lagerung, usw. ist die Verwendung dieser Ausweiskarten auch in allgemeinen automatischen Ausweiskarten-Prüfvorrichtungen, z. B. zum Lesen von Magnetdaten, mit Schwierigkeiten verbunden.

Nachteilig ist weiterhin das relativ aufwendige Herstellungsverfahren, da die als gedruckte und geprägte Informationen vorliegenden personenbezogenen Daten in verschiedenen Arbeitsgängen und Vorrichtungen auf die Karte aufgebracht werden müssen.

45 Als störend im optischen Erscheinungsbild der Ausweiskarte erweist sich auch, daß bei den üblichen Prägeverfahren die Daten von der Rückseite der Karte her hindurchgeprägt werden und die dabei entstehenden Vertiefungen auf der Rückseite der Karte ein eventuell dort befindliches Druckbild oder andere Informationen zerstören oder stark beeinträchtigen.

50 Aus der DE-OS 22 23 290 ist zwar ein Verfahren bekannt, bei dem die geprägten Daten nur auf einer Kartenoberfläche in Erscheinung treten, das Verfahren ist aber noch aufwendiger als übliche Prägeverfahren. Besonders nachteilig ist dabei, daß die Prägedaten nicht in einer üblichen Prägevorrichtung in einem separaten Arbeitsgang, getrennt von den gedruckten Informationen, aufgebracht werden, sondern daß eine spezielle Kaschiervorrichtung notwendig ist, die eine auswechselbare Negativmatrize mit den variablen personenbezogenen Daten enthält, welche für jede Karte gesondert hergestellt und die vor dem Kaschieren jeweils ausgetauscht werden muß.

55 Eine den sicherheitstechnischen und herstellungsmäßigen Anforderungen besonders gerecht werdende Ausweiskarte ist aus der DE-PS 29 07 004 bekannt. Sie besteht aus einem Karteninlett aus Papier und einer transparenten Deckfolie, bei der die personenbezogenen Daten nach Aufkaschierung der Deckfolie mittels eines Laserstrahls in das Karteninlett eingeschrieben werden. Die betreffende Information kann dabei in das Inlett eingebrannt sein, sie kann aber auch als Farbumschlag einer auf dem Inlett aufgetragenen thermosensiblen Beschichtung vorliegen. Eine dabei wahlweise auf der Kartenoberfläche entstehende reliefartige Struktur ist zwar als charakteristisches Kartenmerkmal manuell überprüfbar, sie eignet sich aber wegen der zu geringen Reliefhöhe

und der kraterartigen Reliefform nicht zum Abdrucken der Daten.

Zur Erzeugung von Reliefdaten in Kunststofffolien sind auch Verfahren bekannt, die auf der Expandierbarkeit mit Treibmitteln versetzter Kunststofffolien unter thermischer Bestrahlung basieren.

5 Ein Verfahren zur Erzeugung derartiger reliefartiger Strukturen auf Bögen und Platten, welche aus schäumbaren Kunststoffen bestehen, ist beispielsweise in der DE-OS 27 35 138 beschrieben. Auf die äußere Schicht des schäumbaren Kunststoffs wird dabei in Bereichen, wo die reliefartige Struktur erzeugt werden soll, eine Tonschicht aufgetragen. Bei anschließender Beleuchtung mit einer starken Lichtquelle wird über die je nach Absorptionsvermögen der Tonschicht unterschiedliche Erwärmung des Kunststoffs ein mehr oder weniger starkes Aufquellen dieser Schicht bewirkt und somit eine reliefartige Struktur erzeugt.

10 Nachteilig bei diesen Verfahren sind die unterschiedlichen Arbeitsgänge und der damit verbundene hohe arbeitstechnische Aufwand, z. B. beim Aufbringen der Tonschicht, die entweder manuell, mittels Druckverfahren oder elektrofotografischer Techniken aufgetragen wird.

Ein anderes Verfahren ist aus der DE-AS 26 50 216 bekannt, dabei wird ein ftohärtbarer, aufschäumbarer Kunststoff verwendet und im gewünschten Muster mit UV-Licht bestrahlt, so daß die bestrahlten Bereiche aushärten. Bei anschließender Erwärmung der gesamten Schicht vergrößert sich an den ungehärteten Stellen das Volumen der Kunststoffschicht und führt zu einer Reliefstruktur.

15 Nachteilig bei diesem Verfahren sind ebenfalls die unterschiedlichen Arbeitsgänge, die vom arbeitstechnischen Aufwand her einer rationellen und kostengünstigen Fertigung, z. B. im Ausweiskartensektor im Wege stehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein einfach und relativ rasch durchzuführendes Verfahren zur Erzeugung einer mehrschichtigen Ausweiskarte anzugeben, bei der trotz einfachen Aufbaues eine Fälschung praktisch ausgeschlossen ist.

20 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein aufschäumbarer Kunststoff verwendet wird, der mittels eines gesteuerten Laserstrahlschreibers unter Volumensvergrößerung geschäumt wird und die Reliefstruktur bildet.

25 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden bestimmte Bereiche der Ausweiskarte durch Zufuhr von Wärmeenergie expandiert. Dabei handelt es sich um thermoplastische Kunststoffe, vorzugsweise um PVC-Materialien, die mit chemischen oder physikalischen Treibmitteln versetzt sind. Geeignete Kunststoffe und Treibmittel sind beispielsweise in der DE-OS 24 50 948, der DE-AS 26 50 216 und der DE-AS 29 21 011 aufgeführt.

30 Als physikalische Treibmittel gebraucht man leicht verdampfende Kohlenwasserstoffe: Pentan, Hexan, Chlorkohlenwasserstoffe, wie z. B. Methylenchlorid, Trichlorethylen und Chlor-Fluor-Alkane (Frigene). Sie werden dem aufzuschäumenden Kunststoffmaterial beispielsweise in mikroverkapselter Form beigemischt, verdampfen bzw. dehnen sich bei Zufuhr von Wärmeenergie aus und bewirken damit eine lokale Volumenvergrößerung der thermoplastischen Kunststoffschicht, wenn deren Erweichungspunkt überschritten wird.

35 Chemische Treibmittel, welche dem aufzuschäumenden Kunststoffmaterial unverkapselt bei dessen Aufbereitung wie Pigmente beigemischt werden, sind Substanzen, die sich bei höheren Temperaturen unter Bildung inerte Gase und geruch- und geschmackloser, nicht toxischer Rückstände zersetzen. Dabei handelt es sich vorwiegend um Azo-Verbindungen, N-Nitrosoverbindungen und Sulfonylhydrazide, die bei Anspringtontemperaturen zwischen etwa 90° und 275 °C pro Gramm Treibmittel 100 bis 300 ml Stickstoff abspalten und über die freigesetzten Gase eine lokale Volumenvergrößerung der erreichten Kunststoffschicht im erwärmten Bereich bewirken.

40 Die schäumbare Kunststoffschicht kann als Deckfolie, als Schicht einer mehrschichtigen Deckfolie oder auch als Schicht auf dem Karteninlett ausgebildet sein. Bei Ausweiskarten mit einem als Wertpapier ausgebildeten Papierinlett oder bei eingefärbten, mit einem Druckbild versehenen Vollplastikinletts werden durchsichtige, treibmittelhaltige Kunststoffe verwendet, die als Deckschicht oder als Teil einer Deckschicht auf das Karteninlett aufkaschiert werden. Möglich ist auch das Einkaschieren eines treibmittelhaltigen Kunststoffstreifens in eine herkömmliche PVC-Deckfolie.

45 Vorzugsweise bei Vollplastik-Ausweiskarten kann sich der treibmittelhaltige Kunststoff auch im Karteninlett befinden, d. h. z. B. als Schicht in einem als Träger fungierenden Kartenkern oder als Streifen in dem für die Aufnahme der Prägedaten bestimmten Bereich. In diesem Fall können hinsichtlich der Farbe des Kunststoffs und des Treibmittels geringere Anforderungen gestellt werden, da das Karteninlett in der Regel eingefärbt bzw. opak ist und mit flächigen oder partiellen Druckbildern versehen wird. Durch die über dem Inlett üblicherweise aufkaschierten transparenten Deckfolien wird außerdem ein zusätzlicher mechanischer Schutz erzielt.

50 Die Art des Kaschierverfahrens richtet sich nach den verwendeten Kunststoffen und Treibmitteln. Das bei der Kaschierung von PVC-Deckfolien benutzte Heißkaschierverfahren, bei dem Temperaturen von ca. 180 °C erreicht werden, setzt voraus, daß die Treibmittel bei diesen Temperaturen noch nicht aktiviert werden bzw. ihre Wirkung nicht entfalten können. Bei chemischen Treibmitteln ist das relativ unproblematisch, da genügend Treibmittel zur Verfügung stehen, deren Anspringtontemperatur erheblich höher als 180 °C ist, z. B. Azodicarbonamid mit einer Anspringtontemperatur von 230° bis 235 °C.

60 Bei physikalischen Treibmitteln kann man mit einem so hohen Kaschierdruck arbeiten, daß eine Ausdehnung des Treibmittels verhindert wird und anschließend bei hohem Druck wieder abkühlen.

Erlauben die Art des Kunststoffs und des Treibmittels keine Heißkaschierung, so bieten sich zur Verbindung

der Folien sogenannte Kaltkaschierverfahren bzw. Klebetechniken an, wodurch geringere thermische und mechanische Anforderungen an den treibmittelhaltigen Kunststoff zu stellen sind.

Das zum Erzeugen der als relief förmige Erhöhung vorliegenden Informationen in Form von Buchstaben, Zahlen und/oder Mustern vorgeschlagene Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß die zur Auslösung des Schäumprozesses notwendige Wärmeenergie lokal exakt definierbar und steuerbar von einem Laserstrahlschreiber geliefert wird.

Die Absorption des Laserlichts bzw. dessen Umwandlung in Wärmeenergie erfolgt bei geeigneter Wahl des Kunststoffmaterials in diesem selbst, in speziellen, zusätzlichen Absorptionsschichten in direkter Nachbarschaft der schäumbaren Folie oder im Karteninlett, welches die Wärmeenergie an die schäumbare Kunststoffolie weiterleitet.

Zum Schutz der Reliefdaten vor späteren Manipulationen bietet sich die Möglichkeit an, nach dem Erzeugen der Reliefdaten die nicht aktivierten restlichen Treibmittel zu deaktivieren und/oder die das Treibmittel enthaltende Schicht mit Licht, d. h. UV-Licht oder Licht aus dem sichtbaren Spektralbereich, auszuhärten. Geeignete Stoffe sind z. B. in der DE-AS 26 50 216 aufgeführt.

Zur Erhöhung der Fälschungssicherheit ist es weiter möglich, mit dem Laserstrahlschreiber beim Erzeugen der Reliefdaten eine zu diesen kongruente Verfärbung im Karteninlett zu erzielen, so daß die in den Reliefdaten vorliegenden Informationen auch noch zusätzlich auf dem Karteninlett vorliegt, was als weiteres Echtheitsmerkmal zu werten ist und eventuelle Verfälschungsversuche, wie Rück- oder Nachprägen, von vornherein unmöglich macht.

Derartige Verfälschungsversuche sind sowieso schon relativ aussichtslos, da bei der Erzeugung von Reliefdaten in schäumbaren Folien durch die Treibmittel Gase freigesetzt werden und eine Mikrostruktur entsteht, die noch zusätzlich durch im Kunststoffmaterial ablaufende, über die Laserenergie induzierte Polymerisations- und Zersetzungsreaktionen verfestigt und stabilisiert wird, so daß ein "Niederbügeln" der Reliefdaten auch ohne Fotohärtung praktisch kaum möglich ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren gestattet neben der Erzeugung von Reliefdaten auch die Beschriftung mit ungeprägten Informationen. Um zu verhindern, daß beim Beschriften des Karteninletts mit dem Laserstrahlschreiber das Treibmittel aktiviert wird oder unerwünschte relief förmige Erhöhungen in der Deckfolie auftreten, bieten sich verschiedene Möglichkeiten an. Entweder wird nur in dem Bereich, der für die Aufnahme der Reliefdaten bestimmt ist, ein treibmittelhaltiger Kunststoff vorgesehen, z. B. durch Einkaschieren eines treibmittelhaltigen Kunststoffstreifens in oder auf die Deckfolie oder durch Ein- oder Aufbringen dieses Streifens auf das Karteninlett (vor dem Kaschieren) oder es wird, falls eine flächendeckende, treibmittelhaltige Kunststoffschicht vorgesehen ist, die gesamte Ausweiskarte vor dem Beschriften mittels Fotohärtung ausgehärtet, wobei der für die Reliefdaten vorgesehene Bereich ausgespart bleibt.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß in dem für die Aufnahme der "Laserbeschriftung" (Daten auf dem Karteninlett oder in der Deckfolie, jedoch ohne Reliefcharakter) bestimmten Bereich auf dem Karteninlett eine thermosensible Beschichtung aufgebracht wird, die schon unterhalb der Ansprungtemperatur des Treibmittels auf die entsprechend angepaßte Dosierung der Laserenergie mit einer Verfärbung reagiert, so daß die "Laserbeschriftung" nur in der thermosensiblen Schicht vorliegt.

Vorteilhaft bei diesen Ausweiskarten und bei diesem Beschriftungsverfahren ist es, daß die Verwendung eines Laserstrahlschreibers eine lokal exakt definierbare und unmittelbare Volumenvergrößerung in der schäumbaren Kunststoffschicht bewirkt, so daß die aufzubringenden Informationen oder Muster in einer für den Druck geeigneten reliefartigen Struktur auf der Kartenoberfläche erscheinen. Über die Dosierung der Laserenergie, d. h. "Bestrahlungszeit" und Intensität läßt sich die Reliefhöhe je nach Wunsch exakt steuern. Besonders vorteilhaft ist auch, daß allein durch entsprechende Dosierung der Laserenergie sowohl normale als auch Reliefdaten erzeugbar sind, wodurch die Ausweiskarte in einem Arbeitsgang in derselben Vorrichtung, nämlich einem Laserstrahlschreiber, vollständig zu personalisieren ist.

Zusammenfassend sei noch auf die vielfältigen Möglichkeiten und Vorteile hingewiesen, die das erfindungsgemäße Verfahren zur Erzeugung von Reliefdaten auf Ausweiskarten bietet. Die außerordentlich große Variabilität im Hinblick auf die Auswahl und Kombinationsmöglichkeiten von Kartenmaterialien, thermoplastischen Kunststoffen, chemischen und physikalischen Treibmitteln, thermosensiblen und Laserabsorptionsschichten, Fotohärtverfahren und Kaschieretechniken eröffnet der Erzeugung von Reliefdaten auf Ausweiskarten in Zusammenhang mit dem rationellen und fortschrittlichen Laserschreibverfahren völlig neue Wege, von denen die oben geschilderten Beispiele nur eine kleine Auswahl darstellen. Der Fälschungs- und Verfälschungsschutz derartiger, mit einem Laserstrahlschreiber erzeugten Reliefdaten ist wesentlich höher anzusetzen als bei herkömmlichen Prägeverfahren, bei denen die Möglichkeit einer Rück- und Nachprägung besteht. Neben der Tatsache, daß bei diesem Verfahren in der schäumbaren Kunststoffschicht eine irreversible Mikro-Gasstruktur erzeugt wird, machen zusätzliche Fotohärtung und eventuelles kongruentes Einschreiben der Reliefdaten in das Karteninlett Fälschungs- oder Verfälschungsversuche von vornherein völlig aussichtslos.

Ein wesentlicher Vorteil dieses Verfahrens ist es, daß sich die gesamte Personalisierung der Ausweiskarten, zentral oder dezentral, in einer Anlage, d. h. mit demselben Laserstrahlschreiber durchführen läßt. So können z. B. fertig kaschierte Kreditkarten von einer Großhandelskette selbst vollständig mit den relevanten persönlichen Daten der Kunden einfach und schnell versehen werden, einmal als Reliefdaten für den Belegdruck wichtige Daten,

und als ausschließlich visuell sichtbare, auf dem Inlett oder in der Folie als Laserschrift vorliegende Daten, die nur einer visuellen Kontrolle unterliegen oder automatisch direkt von der Karte gelesen werden sollen, ohne als Druck auf einem Beleg zu erscheinen. Den möglichen Anwendungsfällen sind in dieser Hinsicht keine Grenzen gesetzt.

Nachfolgend sind verschiedene Ausführungsformen der Erfindung anhand der Zeichnung beispielsweise beschrieben. Darin zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäß hergestellte Ausweiskarte in Aufsicht.

Fig. 2 - 7 verschiedene Ausführungsformen einer erfindungsgemäß hergestellten Ausweiskarte im Schnitt.

Fig. 8 - 9 spezielles Verfahren zur Erhöhung der Absorptionsfähigkeit des schäumbaren Kunststoffmaterials.

Fig. 1 zeigt eine Ausweiskarte (1) mit einem herkömmlichen Druckbild (2) auf dem Karteninlett, einer in der Deckfolie oder auf dem Karteninlett vorliegenden Laserbeschriftung (4) in dem für normale Laserdaten vorgesehenen Bereich (3) und erfindungsgemäß erzeugten Reliefdaten (6) in dem für Reliefdaten bestimmten Bereich (5).

In Fig. 2 ist ein Teil der Ausweiskarte (1) im Schnitt schematisch wiedergegeben. Das als Wertpapier oder aus Kunststoff bestehende Karteninlett (10) ist dabei zwischen zwei durchsichtigen Deckfolien (11, 12) einkaschiert, wobei die Deckfolie (11) mit einem physikalischen oder chemischen Treibmittel versetzt ist, welches bei Wärmezufuhr eine Aufschäumung bewirkt, so daß die Deckfolie (11) in diesem Bereich ein in der Höhe von der zugeführten Energiemenge abhängiges Relief (13) aufweist.

Bei Verwendung von physikalischen Treibmitteln, wie Pentan, Hexan, Heptan, Chlorkohlenwasserstoffen oder Chlor-Fluor-Alkanen sind diese dem thermoplastischen Deckfolienmaterial in mikroverkapselter Form beigemischt. Bei Zufuhr von Wärmeenergie wird in dem erwärmten Bereich eine Volumenvergrößerung der Mikrokapseln bewirkt, sobald der Erweichungspunkt des thermoplastischen Deckfolienmaterials überschritten wird.

In gleicher Weise geeignete und vorzugsweise verwendete chemische Treibmittel sind z. B. Azo-Verbindungen, N-Nitrosoverbindungen und Sulfonylhydrazide, die bei Anspringtemperaturen zwischen etwa 90° und 275 °C pro Gramm Treibmittel 100 bis 300 ml Stickstoff abspalten. Sie werden dem Kunststoffmaterial der Deckfolie bei dessen Aufbereitung wie Pigmente beigemischt. Oberhalb der Anspringtemperatur bewirken die freigesetzten Gase (14), deren Menge über die zugeführte Wärmeenergie steuerbar ist, ebenfalls ein Aufschäumen der erweichten Deckfolie in dem erwärmten Bereich zu einem die gewünschten Informationen wiedergebenden Relief (13).

Je nach Art des Treibmittels und des Kunststoffmaterials stehen verschiedene Kaschierverfahren zur Verfügung, die eine problemlose Fertigung der Ausweiskarte ermöglichen.

Bei Verwendung chemischer Treibmittel ist darauf zu achten, daß die Kaschiertemperatur die Anspringtemperatur des Treibmittels nicht übersteigt, damit dieses nicht unbeabsichtigt aktiviert wird. Bei der Heißkaschierung von PVC-Deckfolien werden beispielsweise Temperaturen von 180 °C erreicht, so daß also nur solche chemischen Treibmittel Verwendung finden können, deren Anspringtemperatur höher als 180 °C ist. Geeignet ist z. B. Azodicarbonamid mit einer Anspringtemperatur von 230° - 235 °C.

Für chemische Treibmittel mit niedrigeren Anspringtemperaturen (90° - 180 °C) eignen sich Kaltkaschierverfahren und andere, bei niedrigeren Temperaturen arbeitende Spezialklebverfahren, wie sie aus der Kaschier-technik hinreichend bekannt sind.

Bei Verwendung physikalischer Treibmittel muß dafür gesorgt werden, daß sich das Treibmittel nicht schon beim Kaschieren ausdehnt, was entweder durch Abkühlen unter Aufrechterhaltung eines hohen Kaschierdrucks beim Heißkaschierverfahren geschehen kann oder dadurch, daß man Kaltkaschiertechniken benutzt. In diesem und den weiteren Ausführungsbeispielen wird der Einfachheit halber nur auf die Verwendung chemischer Treibmittel eingegangen. Sämtliche Ausführungsbeispiele lassen sich jedoch auch mit physikalischen Treibmitteln realisieren.

Die zur Aktivierung des in der Deckfolie (11) (Fig. 2) eingelagerten chemischen Treibmittels notwendige Energie wird von einem Laserstrahlschreiber, vorzugsweise einem bei einer Wellenlänge von 1024 nm arbeitendem Nd-YAG-LASER geliefert, wobei die Energiedosierung - Belichtungsdauer und Intensität -, die Dicke der Deckfolie (11) und die darin enthaltene Treibmittelmenge auf die zu erreichende Reliefhöhe abgestimmt werden. Damit das Treibmittel seine Anspringtemperatur erreicht, muß ausreichend Laserenergie in der das Treibmittel enthaltenden Deckfolie (11) absorbiert bzw. in Wärmeenergie umgewandelt werden. Falls die mit Treibmitteln versehene Schicht nicht ausreichend absorbierend ist, läßt sich dies beispielsweise dadurch erreichen, daß in dem für die Reliefdaten (6) vorgesehenen Bereich (5) eine Absorptionsschicht (15) auf das Inlett (10) aufgedruckt oder zusätzlich einkaschiert wird. Die Laserenergie wird dadurch besonders gut absorbierend und die dabei entstehende Wärme an die Deckfolie (11) mit dem eingelagerten Treibmittel abgeführt. Eine andere oder auch zusätzliche Möglichkeit zur Sicherstellung einer ausreichenden Absorption der Laserenergie besteht darin, entsprechend präparierte Deckfolien (11) zu verwenden, die mit Stoffen versetzt sind, welche die Laserenergie besonders gut absorbieren. Bei Verwendung eines im nahen Infrarot arbeitenden Nd-YAG-LASERS haben sich als besonders geeignet PVC-Folien des Typs ALKOR PLAST CC-0-013 erwiesen, die im sichtbaren Bereich vollkommen transparent sind, im Wellenlängenbereich des Laserstrahlschreibers jedoch eine nahezu 20 mal so große Absorptionskonstante aufweisen wie die sonst in der Kaschier-technik gebräuchlichen Folien.

Eine an die Erzeugung der Reliefdaten anschließende Fotohärtung ermöglicht es, mit demselben Laserstrahlschreiber andere Informationen (4, 16) in das Karteninlett einzuschreiben. Bei Verwendung von Azodicarbonamid wird eine Desaktivierung des Treibmittels schon durch einfache UV-Bestrahlung erreicht, bei anderen Treibmitteln werden dem schäumbaren Kunststoff Fotosensibilisatoren und reaktive Weichmacher beigemischt, die ebenfalls bei UV-Bestrahlung eine Aushärtung bewirken. Durch eine Fotohärtung werden sowohl eventuelle Verfälschungsversuche durch Rück- oder Nachprägen als auch zufällige Verformungen der Kartenoberfläche durch zu starkes zufälliges Erhitzen der Karte wirkungsvoll verhindert.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Ausweiskarte ist in Fig. 3 im Schnitt dargestellt. Die dabei verwendete zweischichtige transparente Deckfolie besteht aus einer oberen PVC-Schutzschicht (22), welche für den Laserstrahlschreiber ebenfalls vollkommen durchsichtig ist und der Kunststoffschicht (21), die ein chemisches Treibmittel mit einer hohen Anspringtemperatur enthält. Auf dem Inlett (20) ist zur Erzeugung einer normalen Laserschrift, d. h. einer Schrift ohne Relief, zumindest in dem dafür vorgesehenen Kartenbereich (z. B. Bereich (3), Fig. 1) großflächig eine thermosensible Beschichtung (24) aufgebracht, welche schon bei relativ geringer Wärmezufuhr durch den Laserstrahlschreiber mit einer lokal definierten, die gewünschten Informationen wiedergebenden, visuell sichtbaren Verfärbung reagiert. Hierfür verwendbare thermosensible Stoffe sind z. B. aus der DE-PS 29 07 004 bzw. aus der DE-PS 695 406 hinreichend bekannt.

Die gesamte Personalisierung der Ausweiskarte kann damit in einer Anlage erfolgen, wobei das Einschreiben der Personalisierungsdaten (4) (Fig. 1) in die auf dem Karteninlett (20) befindliche thermosensible Schicht (24) bei geringerer Energiedosierung und die Erzeugung der Reliefdaten (6) (Fig. 1) bzw. der Reliefdaten (25) mit einer höheren Energiedosierung des Laserstrahlschreibers aktiviert wird. Der Farbumschlagpunkt der thermosensiblen Schicht (24) und die Anspringtemperatur des Treibmittels sind dabei selbstverständlich derart aufeinander abzustimmen, daß beim Beschriften der thermosensiblen Schicht (24) das Treibmittel in der Deckfolie (21) nicht aktiviert wird.

Die Absorption des Laserlichts zur Aktivierung des Treibmittels erfolgt in diesem Ausführungsbeispiel vorwiegend nicht in der Deckfolie (21) selbst, sondern im Karteninlett (20), von dem die Wärmeenergie an die treibmittelhaltige Deckfolienschicht (21) weitergeleitet wird. Dabei wird das Karteninlett (20) im Bereich der Reliefdaten selbst verbrannt oder verfärbt, so daß die Informationen sowohl als relief förmige Erhöhung (25) in der Deckfolie (21, 22) als auch als kongruente Verfärbungen (26) im Karteninlett (20) vorliegen. Bei etwaigen Verfälschungsversuchen müßte man nicht nur das Oberflächenrelief, sondern auch die dazu kongruenten Daten im Inlett verändern, wodurch die Datenmanipulation zusätzlich erschwert wird.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine Ausweiskarte mit einem zweischichtigen Vollplastikinlett (30, 32), welches zwischen zwei durchsichtigen Deckfolien (32, 33) einkaschiert ist. Die obere, beliebig eingefärbte und eventuell mit einem Druckbild (34) versehene Kunststoffschicht (31) enthält das durch Wärmezufuhr aktivierbare Treibmittel, während die untere Schicht aus herkömmlichen Ausweiskartenmaterialien wie PVC, PETP, etc. besteht. Vorteilhaft bei dieser Ausführungsform ist die Tatsache, daß die Schicht (31) vorzugsweise in eingefärbter Form verarbeitet wird, wodurch hinsichtlich der Farbe der Schäume geringere Anforderungen gestellt werden können. Damit kann für diesen Anwendungsfall die Palette der verwendbaren fotohärtbaren und schäumbaren Kunststoffe zusätzlich erweitert werden.

Die in Fig. 5, 6 und 7 dargestellten Ausführungsformen stellen Beispiele für eine laserprägbare Ausweiskarte dar, bei denen die treibmittelhaltige Kunststoffschicht nicht flächendeckend im gesamten Ausweiskartenbereich vorgesehen ist, sondern sich nur im für die Reliefdaten bestimmten Bereich (5) (Fig. 1) befindet.

Fig. 5 zeigt eine Ausweiskarte mit einem vorzugsweise als Wertpapier ausgebildeten Karteninlett (40), das zwischen durchsichtigen Deckfolien (41, 42) und (43) einkaschiert ist. Der treibmittelhaltige, aufschäumbare Kunststoff (44) ist nur in dem für Reliefdaten (45) bestimmten Bereich (5) (Fig. 1) vorgesehen, was bei der Ausweiskartenfertigung beispielsweise durch Einlegen dieses Streifens (44) in eine Aussparung der Ausgleichsfolie (42) und anschließendes Kaschieren der Kartenschichten (40, 41, 42, 43) erreicht wird. Durch entsprechende Steuerung der Laserenergie kann auch hier eine zu den Reliefdaten kongruente Beschriftung (47) des Inletts (40) vorgesehen werden. Eine weitere Beschriftung des Karteninletts (40) mit normalen Laserdaten (46) im Bereich (3) (Fig. 1) ist in diesem Fall ohne zusätzliche Maßnahmen problemlos möglich, da sich in den anderen Kartenbereichen kein Treibmittel in der Deckfolie (41, 42) befindet. Verwendet man als Deckfolienmaterial für die Schichten (41) und/oder (42) die bereits erwähnte Laserstrahlung absorbierende Folie (ALKOR PLAST CC-0-013), so läßt sich auch die Folie (41) und/oder (42) selbst beschriften.

Fig. 6 beschreibt eine zu Fig. 5 äquivalente Form, bei der die beiden Deckschichten nur vertauscht sind, so daß die obere Deckschicht (61) den mit einem Treibmittel versetzten Kunststoff (64) aufweist.

Fig. 7 zeigt eine Weiterbildung der in Fig. 4 beschriebenen Ausführungsform einer Ausweiskarte mit Vollplastikinlett, bei der der treibmittelhaltige Kunststoff (54) in dem für die Aufnahme der Reliefdaten (55) bestimmten Bereich (5) (Fig. 1) in das zweischichtige, eingefärbte und gegebenenfalls mit einem Druckbild versehene Kunststoffinlett (50, 51) eingelassen ist. Im vorliegenden Fall ist der Folienstreifen (54) in die Aussparung der Folie (50) eingelegt. Es ist aber ebenso denkbar, denselben Effekt durch Einrakeln eines treibmittelhaltigen und in der Färbung dem Schichtmaterial (50) angepaßten Streifens zu erreichen.

Anstatt wie in den Fig. 5, 6 und 7 geschildert nur im für die Reliefdaten bestimmten Bereich (5) (Fig. 1)

eine treibmittelhaltige Kunststoffschicht vorzusehen und damit ein problemloses, gleichzeitiges Beschriften der Bereiche (3) (Fig. 1, "Laserschrift") und (5) (Fig. 1, Reliefdaten) zu garantieren, ist es natürlich auch möglich, ganzflächig mit treibmittelhaltigen Kunststoffen zu arbeiten und den für die "Laserschrift" vorgesehenen Bereich (3) auszusparen und/oder mit einem normalen oder laserabsorbierenden Folienmaterial auszufüllen, was ebenfalls eine gleichzeitige, problemlose Beschriftung mit demselben Laserstrahlschreiber garantiert (Schicht (42) in Fig. 5, Aussparung bei (46); Schicht (50) in Fig. 6, Aussparung bei (56); Schicht (61) in Fig. 7, Aussparung über (66) in Schicht (61) und (62)). Werden ganzflächige treibmittelhaltige Kunststoffschichten verwendet, wie in den Fig. 2, 3 und 4 beschrieben, erfüllt eine vor der Laserbeschriftung durchgeführte selektive Fotohärtung oder selektive Desaktivierung des Treibmittels durch UV-Bestrahlung unter Aussparung des für die Reliefdaten vorgesehenen Bereichs (5) (Fig. 1) denselben Zweck.

Bei allen bisher geschilderten Ausführungsformen geschieht die Absorption der zum Aufschäumen notwendigen Energie des Laserstrahlschreibers über das Karteninlett, über zusätzliche, eingelagerte Absorptionsschichten oder über entsprechende Zusätze in das Folienmaterial. Durch eine entsprechend hohe Energiedosierung der Laserenergie können die als Reliefdaten vorliegenden Informationen auch zusätzlich kongruent zu den reliefartigen Erhöhungen in das Karteninlett eingeschrieben werden.

In den Fig. 8 und 9 ist ein Verfahren dargestellt, mit dem die Erzeugung von Reliefdaten unabhängig vom Absorptionsverhalten von Deckfolie und Inlett der Ausweiskarte möglich ist. Das zwischen zwei Deckfolien (71, 72) einkaschierte Karteninlett (70) wird dabei in dem zur Aufnahme der Reliefdaten bestimmten Bereich durch einen Film (73) hindurch mit Laserlicht (75) bestrahlt. Der Film (73) ist mit einer Absorptionsschicht (74) versehen, die im Wellenlängenbereich des Laserstrahlschreibers ein besonders hohes Absorptionsvermögen aufweist. Die von der Absorptionsschicht (74) aufgenommene Laserenergie wird an die treibmittelhaltige Deckfolie (71) weitergeleitet, so daß sich die gewünschte relief förmige Erhöhung (67) ausbildet. Die Absorptionsschicht (74) kann dabei so ausgebildet sein, daß sie, wie in Fig. 9 dargestellt, an der Oberfläche (66) der relief förmigen Erhöhung haften bleibt bzw. in das Kunststoffmaterial teilweise hinein diffundiert und eine Verbindung mit diesem eingeht. Vorzugsweise ist die Schicht (74) für diesen Anwendungsfall schwarz oder anderweitig zur allgemeinen Farbgebung der Ausweiskarte stark kontrastierend, so daß das Relief schon während des Beschriftungsvorgangs automatisch und visuell gut lesbar eingefärbt wird. Falls die Erkennung einer kongruenten Beschriftung des Inletts sichergestellt werden soll, ist aber ebenso die Verwendung einer Absorptionsschicht (74) möglich, die keine Verbindung zum Ausweiskartenmaterial eingeht oder keine visuell erkennbare Verfärbung derselben bewirkt.

Für den oben schon erwähnten, im nahen Infrarot emittierenden Nd-YA-LASER eignet sich als Absorptionsschicht (74) im einfachsten Fall eine Rußschicht, die mittels eines geeigneten Bindemittels oder elektrostatisch auf dem Film (73) aufgebracht ist. Die geprägten Daten erhalten damit eine Oberflächenfärbung (66), die ohne Zerstörung der relief förmigen Erhöhung nicht zu entfernen ist.

Zusammenfassend seien noch einmal verschiedene Vorgehensweisen einer gleichzeitigen, in derselben Anlage stattfindenden Beschriftung von Ausweiskarten mit Reliefdaten und normalen Laserdaten aufgeführt.

Verfahren 1:

Der schäumbare und fotohärtbare bzw. desaktivierte Kunststoff bildet eine flächendeckende Schicht der Ausweiskarte (als Deckfolien- oder Inlettschicht). Die fertige Ausweiskarte wird in der Laseranlage mit den Reliefdaten versehen, UV-gehärtet und anschließend werden die normalen Laserdaten eingeschrieben.

Verfahren 2:

Der mit einem Treibmittel hoher Anspringtemperatur versetzte und fotohärtbare bzw. desaktivierbare Kunststoff bildet eine flächendeckende Schicht der Ausweiskarte. Im Bereich der normalen Laserdaten befindet sich, z. B. auf dem Karteninlett, eine thermosensible Schicht. Das Einschreiben der normalen Laserdaten erfolgt bei geringer, dem Farbumschlagpunkt der thermosensiblen Schicht angepaßten Dosierung der Laserenergie, das Erzeugen der Reliefdaten bei einer hohen Dosierung der Laserenergie, die ausreicht, das Treibmittel zu aktivieren. Anschließend kann die schäumbare Kunststoffschicht unter UV-Bestrahlung ausgehärtet werden.

Verfahren 3:

Die Ausweiskarte enthält eine flächendeckende, treibmittelhaltige Schicht und wird unter Aussparung des für die Reliefdaten vorgesehenen Bereichs mittels UV-Licht fotogehärtet. Die Reliefdaten und die anderen, als normale Laserschrift vorliegenden Daten, werden dann mit dem Laserstrahlschreiber in die dafür vorgesehenen Bereiche eingeschrieben. Der Bereich mit den Reliefdaten wird anschließend UV-gehärtet.

Verfahren 4:

Die Ausweiskarte enthält eine ganzflächige, treibmittelhaltige Schicht, die nur in dem für normale Laserdaten vorgesehenen Bereich eine Aussparung aufweist und mit einem herkömmlichen Kunststoffmaterial versehen ist. Reliefdaten und normale Laserdaten werden dann mittels des Laserstrahlschreibers eingeschrieben. Anschließend wird die Ausweiskarte durch UV-Bestrahlung fotogehärtet.

Um eine ausreichende Absorption des Laserlichts sicherzustellen, können die oben schon ausführlich dargestellten Methoden verwendet werden: Laserabsorbierende zusätzliche Schichten auf dem Inlett, Absorption in der Deckfolie durch Zusatz laserabsorbierender Materialien, Absorption über das Karteninlett (Papier, Kunststoff oder Druckbild) und Absorption über nur während des Beschriftungsvorgangs aufgelegte Schichten.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Erzeugung einer mehrschichtigen Ausweiskarte mit wenigstens einer Kartenoberfläche aus Kunststoff, die eine als Druckstock verwendbare Reliefstruktur aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein aufschäumbarer Kunststoff verwendet wird, der mittels eines gesteuerten Laserstrahlschreibers unter Volumenvergrößerung geschäumt wird und die Reliefstruktur bildet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reliefhöhe durch Variation der Laserenergie nach Intensität und Belichtungszeit exakt gesteuert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das schäumbare Kunststoffmaterial durch einen auf den Kartenträger aufgelegten, mit einer Absorptionsschicht (74) versehenen Trägerfilm (73) hindurch gezielt mit dem Laserstrahlschreiber belichtet wird, wobei sich die Absorptionsschicht (74) in diesem Bereich von dem Trägerfilm (73) ablöst und an der Oberfläche des Reliefs (67) eine Verfärbung (66) erzeugt wird, welche im aufgeschäumten Kunststoffmaterial fixiert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Absorptionsschicht (74) visuell transparent ist und an der Oberfläche des Reliefs (67) keine Verfärbung erzeugt wird.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Laserstrahlschreiber ein bei einer Wellenlänge von 1024 nm emittierender Nd-YAG-Laser verwendet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die aus einem aufschäumbaren und photohärtbaren Kunststoff bestehende flächendeckende Schicht der Ausweiskarte mittels des Laserstrahlschreibers in dem dafür vorgesehenen Bereich mit den Reliefdaten versehen und anschließend photogehärtet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 zur Herstellung einer Ausweiskarte mit einer aufgedruckten oder eingelagerten thermosensiblen Schicht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die aus einem mit einem Treibmittel hoher Anspringtemperatur versetzten, aufschäumbaren Kunststoff bestehende flächendeckende Schicht der Ausweiskarte mittels des Laserstrahlschreibers in dem dafür vorgesehenen Bereich mit den Reliefdaten versehen wird, wobei die entsprechend hohe Dosierung der Laserenergie der Anspringtemperatur des Treibmittels angepaßt ist, anschließend durch lokale Verfärbung der thermosensiblen Schicht mittels des Laserstrahlschreibers in dem dafür vorgesehenen Bereich ein weiterer Datensatz eingebracht wird, wobei die Dosierung der Laserenergie so niedrig gewählt wird, daß zwar der Farbumschlagpunkt der thermosensiblen Schicht (24) erreicht wird, die Anspringtemperatur des aufschäumbaren Kunststoffs hingegen nicht.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die schäumbare Kunststoffschicht photohärtbar ist und im Anschluß an die Beschriftung photogehärtet wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die eine flächendeckende, photohärtbare, treibmittelhaltige Schicht unter Aussparung des für die Reliefdaten vorgesehenen Bereichs (5) mittels UV-Licht photogehärtet wird, anschließend die Reliefdaten und die anderen, als normale Laserschrift vorliegenden Daten (4) mittels des Laserstrahlschreibers in die jeweils dafür vorgesehenen Bereiche eingeschrieben werden.

10. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reliefdaten (6) in der ausschließlich im Reliefdatenbereich (5) vorgesehenen treibmittelhaltigen Schicht erzeugt werden und ein weiterer Datensatz (4) in einem dafür vorgesehenen Bereich (3) der Karte, der keinen treibmittelhaltigen Kunststoff aufweist, mittels des Laserstrahls eingebracht wird.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

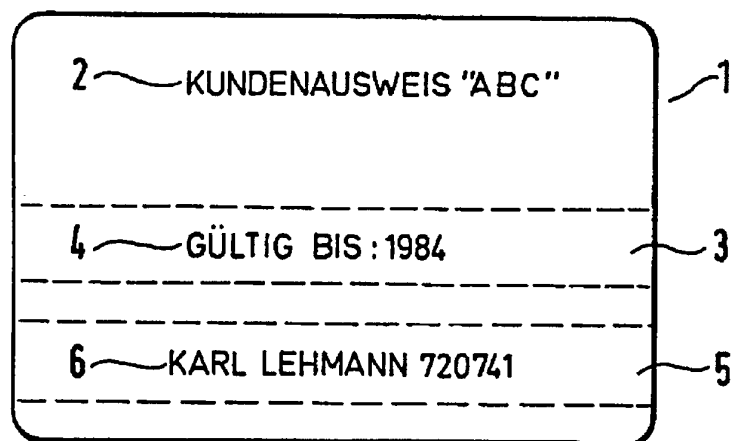


FIG. 1

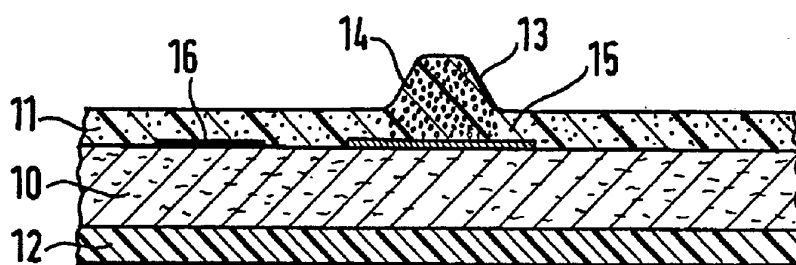


FIG. 2

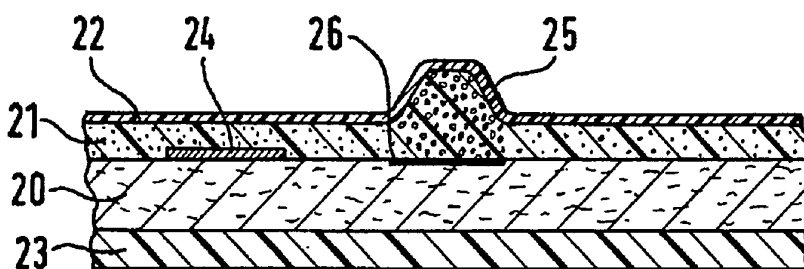


FIG. 3

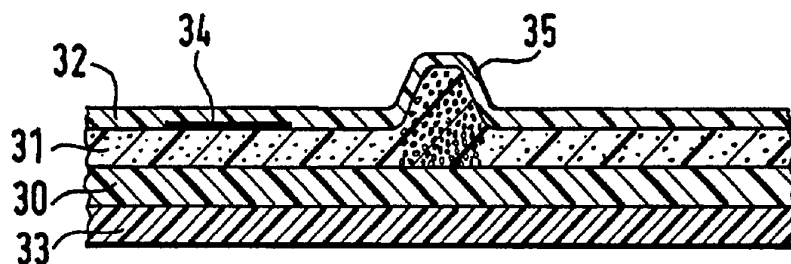


FIG. 4

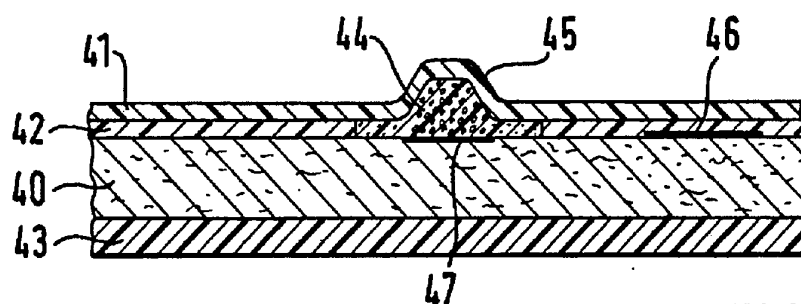


FIG. 5

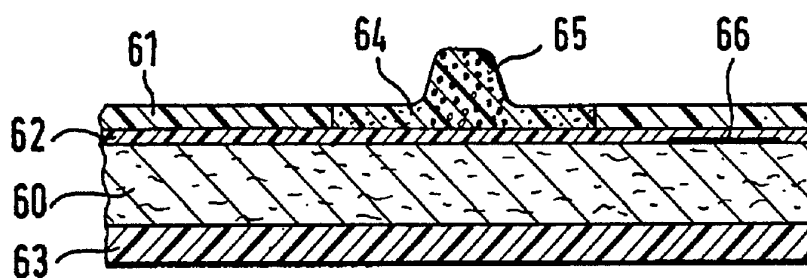


FIG. 6

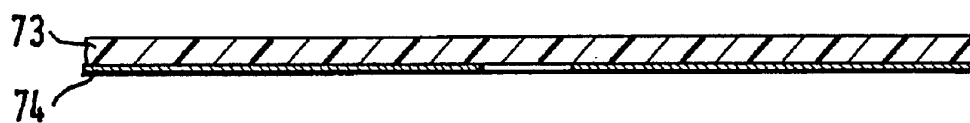
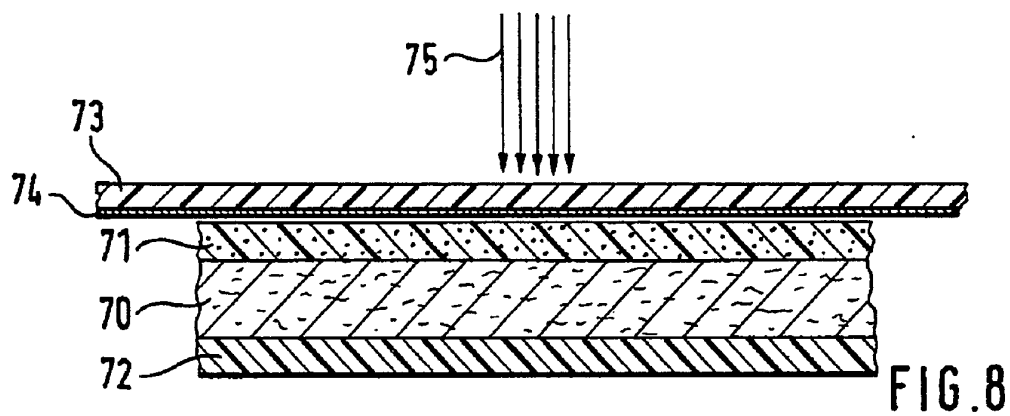
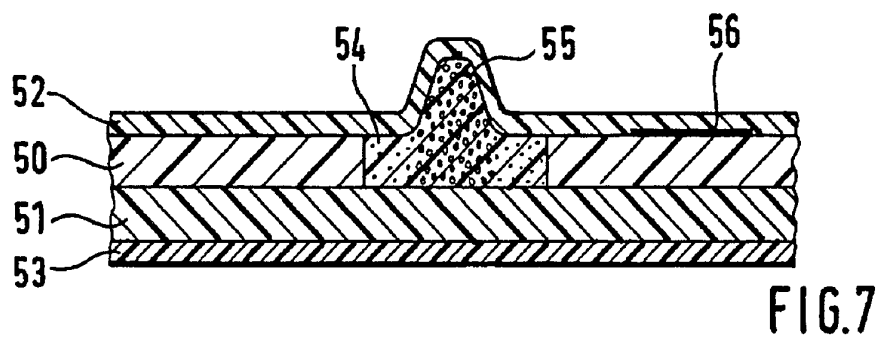


FIG. 9