

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 230 497
B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift:
05.12.90(61) Int. Cl.⁸: **B42D 15/02**(21) Anmeldenummer: **86101100.5**(22) Anmeldetag: **28.01.86**(54) **Kartenförmiger Datenträger und Verfahren zu seiner Herstellung.**(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.08.87 Patentblatt 87/32(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.12.90 Patentblatt 90/49(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE(56) Entgegenhaltungen:
DE-A-2 511 368
DE-C-3 248 784
FR-A-2 564 622
GB-A-2 111 910
GB-A-2 132 136(73) Patentinhaber: **MAURER ELECTRONICS GMBH,**
Nymphenburger Strasse 154, D-8000 München 19(DE)(72) Erfinder: **Maurer, Thomas, Apolloweg 12,**
D-8000 München 60(DE)(74) Vertreter: **TER MEER - MÜLLER - STEINMEISTER &**
PARTNER, Mauerkircherstrasse 45,
D-8000 München 80(DE)**EP 0 230 497 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

ACTORUM AG

Beschreibung

Gegenstand der Erfindung ist ein kartenförmiger Datenträger auf der Grundlage von Kunststoffschichten mit Merkmalen in Form von Mustern oder Zeichen, deren Hell-Dunkel-Kontrast sich vom Auflicht zum Durchlicht unterscheidet, sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung.

Wertpapiere, wie beispielsweise Banknoten oder Schecks und Ausweisdokumente, wie Kreditkarten, Ausweiskarten, Scheckkarten und dergleichen, müssen durch spezielle Echtheitsmerkmale gegen betrügerische Angriffe, wie Fälschung und Verfälschung geschützt sein. Beispielsweise versteht man kartenförmige Datenträger, wie Kreditkarten, Ausweiskarten, Scheckkarten und dergleichen, mit einer transparenten Deckfolie, die zum einen verhindert, daß die auf dem Datenträger aufgezeichneten Daten (Text, Bilder, Logos, Muster, Hoheitszeichen uddreichen) durch Verschmutzen oder Abrieb beim normalen Gebrauch unleserlich bzw. unkenntlich werden, und daß andererseits die Daten in einfacher Weise und mit geringem Aufwand verändert oder verfälscht werden können. Gerade bei den heute gerne verwendeten kartenförmigen Datenträgern besteht ein grundlegende Bedürfnis dafür, diese in größtmöglichstem Maße gegen Verfälschung, Vervielfältigung und/oder Totalfälschung zu schützen. Dabei soll der Versuch der Fälschung sicher und ohne aufwendige Prüfmethoden und möglichst auch für den Laien ohne zusätzliche Prüfmittel oder Geräte festgestellt werden können, um die "echten" Datenträger von den Falsifikaten zu unterscheiden.

An Ausweisdokumente und damit auch an kartenförmige Datenträger der erfindungsgemäß angestrebten Art werden drei charakteristische Anforderungen gestellt, nämlich

1. jeder Ausweis muß unbetrüger und eindeutig einem System zugeordnet werden können;
2. jeder Ausweis muß ein Unikat darstellen und
3. jeder Ausweis muß unverfälschbare, personenspezifische Daten des jeweiligen Ausweisinhabers enthalten.

Die Zuordnung zu einem bestimmten System erfolgt in der Regel durch bestimmte Zeichen, beispielsweise Logos, die nach Möglichkeit, d.h. bei hohen Anforderungen an die Sicherheit, durch bestimmte Echtheitsmerkmale (zum Beispiel Wasserzeichen) oder bestimmten Ausführungsformen eines Echtheitsmerkmals (beispielsweise Wasserzeichen in Form eines Logos, wie bei der Euroscheckkarte), dargestellt sind.

Zur Erschwerung bzw. Verhinderung von Fälschungen kann der Informationsträger durch verschiedene Maßnahmen unter Anwendung von aus dem Wertpapier- oder Banknotendruck bekannten Techniken abgesichert werden, beispielsweise durch den Einsatz eines kartenförmigen Datenträgers mit einem Karteninlett aus einem Wasserzeichenpapier, welches gegebenenfalls mit sogenannten Guillochen in mehreren Farben bedruckt sein kann, wie es beispielsweise für die Scheckkarte be-

kannt ist. Diese Sicherheits- oder Echtheitsmerkmale, wie das Wasserzeichen oder der Guillochedruck bei Banknoten, lassen sich nur mit aufwendigen Verfahren herstellen und können daher nur sehr schwer nachgeahmt werden, was diesbezügliche Fälschungsversuche allerdings nicht ausschließt. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit der Entfernung der Deckfolie, wodurch eine Veränderung der Daten möglich wird.

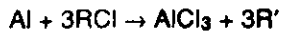
Aus der DE-PS 29 07 004 ist eine Ausweiskarte bekannt, die aus zwei Deckfolien, von denen wenigstens eine transparent ist, und einem Karteninlett aus einem lichtundurchlässigen Material, insbesondere Papier, besteht, welches mit visuell erkennbaren Informationen versehen ist, die mit Hilfe eines Laserstrahls durch die transparente Deckfolie hindurch auf das Inlett aufgebracht worden sind. Durch die Anwendung des Laserstrahls wird das unter der transparenten Deckfolie liegende Substrat geschwärzt, wobei durch die teilweise und den aufgezeichneten Informationen entsprechende Zerstörung des Substratmaterials die Möglichkeit der Verfälschung durch Ablösen der Deckfolie vermieden werden kann. Allerdings ermöglicht eine solche Ausweiskarte die Anwendung eines zusätzlichen Echtheitsmerkmals in Form eines Wasserzeichens bislang nur dadurch, daß als Karteninlett ein mit einem Wasserzeichen bedrucktes Papier oder einem mit einem Wasserzeichen versehene Inlettfolie eingesetzt wird. Durch Entfernen der transparenten Deckfolie läßt sich aber ein solches Wasserzeichen verfälschen.

Da das Wasserzeichen für Wertpapieren in der Sicherungstechnik als Echtheitsmerkmal mit hohem Sicherungswert gilt, besteht ein erhebliches Bedürfnis dafür, auch kartenförmige Datenträger der oben angesprochenen Art mit einem dem Wasserzeichen in Banknoten vergleichbaren Echtheitsmerkmal zu versehen, was aber bei kartenförmigen Datenträgern der oben angesprochenen Art aus Kunststoff bislang nicht gelungen ist. Insoweit sind also bislang keine Kunststoff-Ausweiskarten mit "Wasserzeichen" bekannt. Als "Wasserzeichen" ist dabei ein Muster oder Bild zu verstehen, das bei Betrachtung im Auflicht kaum erkennbar ist, jedoch im Durchlicht als deutlich sichtbares Muster oder Bild in mehreren Graustufen erscheint.

Bedingt durch den Herstellungsprozeß sind solche Ausführungsformen von Echtheitsmerkmalen innerhalb der Fertigungstoleranzen bei allen Dokumenten eines Systems gleich; d.h. eine eindeutige Identifizierung des einzelnen Dokuments (Unikat) ist bei Echtheitsmerkmalen herkömmlicher Art, wie dem Wasserzeichen, nicht möglich. Bei Wertpapieren und Ausweisen wird diese "Unikateigenschaft" durch eine vergleichsweise leicht fälschbare und veränderbare fortlaufende Zifferung des Dokuments erreicht.

Bei automationsfähigen Ausweiskarten sind zur Erzeugung der Unikat-Eigenschaften Verfahren bekannt die sich die Wolkigkeit des Substrats oder auf einer Magnetspur vorliegende magnetische Muster zu nutzen machen. Diese Verfahren besitzen entweder den Nachteil, daß hierfür entsprechende Fertigungsmaßnahmen erforderlich sind

minium gemäß der folgenden Reaktionsgleichung reagiert:



wobei R für den organischen Rest der Polyvinylchlorid-Kettenmoleküle und R' für deren Rest nach Abspaltung der Chloratome stehen. Während das in den nicht von dem Laserstrahl erfaßten Bereichen vorliegende Aluminium lichtundurchlässig ist, bzw. dieses reflektiert, ist das bei der oben bezeichneten entstandene Aluminiumchlorid farblos und hat zur Folge, daß das in dieser Weise mit dem Laserstrahl behandelte Substrat in den Einwirkungsbereichen des Laserstrahls lichtdurchlässig wird, wodurch sich der oben angesprochene "Wasserzeicheneffekt" ergibt. Während nämlich die Folie aufgrund der Aluminiumteilchen an thermisch unbehandelten Stellen für Licht undurchlässig ist, erscheint die Folie an den durch den Laserstrahl behandelten Stellen aufgrund des optischen Verhaltens des Reaktionsproduktes durchscheinend.

Bei entsprechend feiner Dosierung der lokalen Erwärmung - was mit Hilfe eines gesteuerten Laserstrahl-Schreibers ohne weiteres möglich ist - läßt sich die oben angesprochene chemische Reaktion derart steuern, daß die Umwandlung der Aluminiumteilchen nur teilweise erfolgt. Dabei ist es möglich, im Inneren der Ausweiskarte ein Muster zu erzeugen, das bei der Betrachtung im Durchlicht in mehreren Graustufen erscheint und damit mit dem Wasserzeichen von Banknoten vergleichbar ist.

Insbesondere kann durch die Steuerung der Intensität des Laserstrahl-Schreibers über eine inverse Graustufentabelle beispielsweise ein Foto oder eine sonstige Abbildung in Form eines Wasserzeichens in den kartenförmigen Datenträger eingebracht werden. Dabei nimmt die Transparenz des Substratmaterials aufgrund des oben angesprochenen chemischen Prozesses zu und erreicht dann, wenn sämtliche Aluminiumteilchen in das farblose Aluminiumchlorid umgewandelt sind, den Wert der maximalen Transparenz, die aufgrund sonstiger Folieneigenschaften oder des speziellen Kartenaufbaus in bestimmten Grenzen gezielt eingestellt werden kann.

Bei höheren Energien des Laserstrahl-Schreibers überlagert sich diesem "Transparenzeffekt" ein weiterer Effekt, der ansatzweise in der DE-OS 30 48 736 beschrieben ist und gemäß dem das Substratmaterial an den Stellen, an welchen es durch den Laserstrahl lokal erhitzt wird, einer Veränderung unterliegt (Verfärbung, Änderung der mechanischen Festigkeit, erhöhte Beständigkeit gegen chemische Agentien). Es hat sich gezeigt, daß diese Prozesse oder chemischen Reaktionen in einem reinen Kunststoff-Substratmaterial, wie Polyvinylchlorid nicht oder erst bei extrem hohen Leistungen des Laserstrahls ablaufen, dann aber explosiv und daher unkontrollierbar. Es wurde nunmehr gefunden, daß dann, wenn dem Substratmaterial, namentlich dem Polyvinylchlorid unzerstörbare Pigmentteilchen, beispielsweise feinste Rußpartikelchen beigemischt werden, die erwähnten Prozesse oder chemischen Reaktionen bereits bei wesentlich geringeren Lei-

stungen des Laserstrahls in Gang gesetzt werden. Je nach der Konzentration dieser unzerstörbaren Pigmentteilchen kann man diese Prozesse gezielt bei niedrigeren oder höheren Laserstrahl-Leistungen auslösen.

Dabei absorbieren die unzerstörbaren Pigmentteilchen, wie die Rußteilchen, die eingestrahlte Energie im Vergleich zu dem undotierten Substratmaterial, wie Polyvinylchlorid, wesentlich stärker und wirken somit als Keime oder Katalysatoren des oben angesprochenen Prozesses. Aufgrund ihrer geringen Abmessungen sind die einzelnen Pigmentteilchen für das menschliche Auge unsichtbar und beeinflussen aufgrund der geringen erforderlichen Konzentration die Transparenz des Substratmaterials nur ganz unwesentlich. Ähnliche, wenn auch weniger stark ausgeprägte Effekte lassen sich durch Zusätze von Weichmachern zu dem Substratmaterial erreichen.

Darüber hinaus läßt sich das Aufzeichnen der Informationen mit Hilfe des Laserstrahls durch eine entsprechende Dosierung der eingestrahlten Leistung gezielt beeinflussen, so daß sich beispielsweise verschiedene Graustufen erzeugen lassen.

Erfindungsgemäß ist es möglich, zur Erzielung besonderer Effekte und damit zur Verbesserung der Fälschungssicherheit des beanspruchten Datenträgers neben dem oder den zerstörbaren, lichtdurchlässigen Reaktionsprodukte ergebenden Pigmenten auch unzerstörbare Pigmentteilchen, wie feinste Rußpartikel, welche die Verfärbung des Substratmaterials unter Einwirkung des Laserstrahls begünstigen, in dem Substratmaterial zu dispergieren. Dabei können, die zerstörbaren und die unzerstörbaren Pigmentteilchen in gleichen und/oder unterschiedlichen Substratschichten dispergiert werden, um auf diesem Wege weitere, kaum mehr zu verfälschende Wasserzeicheneffekte zu erzeugen.

Die Erfindung sei im Folgenden näher unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: eine vergrößert dargestellte Teilschnittansicht einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen kartenförmigen Datenträgers,

Fig. 2: ebenfalls eine vergrößert dargestellte Teilschnittansicht einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen kartenförmigen Datenträgers,

Fig. 3: eine Kurvendarstellung, die die Abhängigkeit der Transparenz des Substratmaterials von der Intensität des angewandten Laserstrahls verdeutlicht, und

Fig. 4 und 5: vergrößert dargestellte Teilschnittansichten weiterer Ausführungsformen des erfindungsgemäßen kartenförmigen Datenträgers.

Wie aus der Fig. 1 zu ersehen ist, besteht der kartenförmige Datenträger aus einem Substrat 1, beispielsweise einer Polyvinylchloridfolie, in die beim Herstellungsprozeß gleichmäßig über das gesamte Volumen verteilte feine Aluminiumteilchen 2 eingebracht sind. In dieser Weise erscheint die Folie bei der Betrachtung im Auflicht silbrig, metallisch

oder daß die Urkat-Eigenschaft zufällig, d.h. unkontrollierbar entsteht. Im übrigen sind diese Verfahren für die visuelle Erkennung der Echtheit nicht geeignet.

Aus der DE-OS 32 31 460 sind eine Ausweiskarte mit im Auf- und Durchlicht prüfbaren Merkmalen und ein Verfahren zu ihrer Herstellung bekannt. Diese Ausweiskarte besteht aus wenigstens zwei aneinandergrenzenden Kunststoffschichten unterschiedlicher Transparenz, wobei wenigstens eine dieser Schichten Vertiefungen entsprechend den Mustern oder Zeichen trägt, die vom Material der angrenzenden Kunststoffschicht wenigstens bis zu einem Teil ihrer Tiefe ausgefüllt sind, wodurch der angestrebte Hell-Dunkel-Kontrast erzeugt wird. Diese Ausweiskarte besitzt den Nachteil, daß dieses Echtheitsmerkmal in Form des unterschiedlichen Hell-Dunkel-Kontrasts im Auflicht bzw. Durchlicht bei der Herstellung des Kartenrohlings erzeugt werden muß und nicht in Form von kartenspezifischen oder personenspezifischen Daten ausgebildet werden kann und damit nicht die angestrebte Sicherheit ermöglicht.

Ein Höchstmaß an Sicherheit gegen Fälschung und Verfälschung der personenbezogenen Daten eines kartenförmigen Datenträgers ist dann gegeben, wenn die personenbezogenen Daten, oder zumindest relevante Teile, eindeutig in Form von Echtheitsmerkmalen auf dem Datenträger verankert werden können.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, einen kartenförmigen Datenträger der eingangs angegebenen Gattung derart zu verbessern, daß die oben angegebenen drei charakteristischen Sicherheitsanforderungen erfüllt sind und damit eine noch höhere Fälschungssicherheit bei gleichzeitig einfacher Herstellung und insbesondere das Einbringen von charakteristischen, personenbezogenen Daten in Form eines Wasserzeichens in kartenförmigen Datenträgern aus Kunststoff ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird nun gelöst durch kennzeichnenden Merkmale des kartenförmigen Datenträgers gemäß Hauptanspruch. Die Unteransprüche betreffen besonders bevorzugte Ausführungsformen dieses Erfindungsgegenstandes sowie ein Verfahren zur Herstellung dieses Datenträgers.

Die Erfindung betrifft somit einen kartenförmigen Datenträger auf der Grundlage von Kunststoffschichten mit Merkmalen in Form von Mustern oder Zeichen, deren Hell-Dunkel-Kontrast sich vom Auflicht zum Durchlicht ändert, der dadurch gekennzeichnet ist, daß der Datenträger mit Hilfe des Laserstrahls aufgetragene die optischen Eigenschaften des Datenträgermaterials modifizierende Informationen trägt, deren visueller Eindruck bei Betrachtung im Auflicht verschieden ist von dem bei Betrachtung im Durchlicht. Vorzugsweise liegen daher die mit Hilfe des Laserstrahls aufgetragenen Informationen nach Art eines Wasserzeichens vor, dessen optischer Eindruck bei Betrachtung im Auflicht anders ist als bei Betrachtung im Durchlicht.

Dabei kann das Wasserzeichen ohne weiteres karten- und/oder personenspezifische Daten umfassen, beispielsweise eine Kartenseriennummerie-

rung und/oder ein Bild des Kartenträgers und/oder seine Unterschrift.

Einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung zufolge umfaßt der erfindungsgemäße Datenträger mit Hilfe des Laserstrahls aufgetragene Informationen, die im Durchlicht mit einem Grauton und im Auflicht mit zwei verschiedenen Grautönen erscheinen, so daß beispielsweise im Durchlicht nur das Bild des Kartenträgers als Wasserzeichenbild zu erkennen ist, welchem im Auflicht eine zusätzliche Information überlagert ist, wie ein Symbol oder ein Schriftzug, beispielsweise die Unterschrift des Karteninhabers.

Einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung zufolge besteht das Substrat aus gegebenenfalls gefärbtem Kunststoff und ist auf einer oder beiden Seiten mit einer Deckfolie versehen, die ihrerseits gefärbt sein kann. Dabei ist die obere Deckfolie, durch welche hindurch die Informationen auf das Substrat aufgezeichnet werden und auch wieder optisch erfaßt werden können, transparent, während das Material der rückseitigen Deckfolie transparent oder auch opak, d.h. nur durchscheinend sein kann.

Einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung zufolge liegen die mit Hilfe des Laserstrahls aufgetragenen Informationen in Form von identischen, übereinanderliegenden Mustern auf mindestens zwei unterschiedlichen Substratschichten vor, die ihrerseits durch transparente Schichten getrennt sind. In dieser Weise ergeben sich insbesondere bei zeilenförmig strukturierten Wasserzeichenbildern Kippeffekte beim Betrachten der Karte unter unterschiedlichen Winkeln.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung des oben beschriebenen kartenförmigen Datenträgers, welches darin besteht, die Informationen mit unterschiedlichem visuellem Eindruck bei Betrachtung im Auflicht und Durchlicht durch Zerstören eines in dem Substrat dispergierten, das Licht absorbierenden und/oder reflektierenden Pigments unter Bildung lichtdurchlässiger Reaktionsprodukte mit Hilfe des Laserstrahls in dem Substrat zu erzeugen. Mit Vorteil verwendet man dabei als Pigment, welches unter der Einwirkung des Laserstrahls lichtdurchlässige Reaktionsprodukte liefert, Aluminiumteilchen, die in Polyvinylchlorid als Substratmaterial dispergiert sind. Mit Vorteil sind die Aluminiumteilchen in Form von feinsten Aluminiumschuppen dispergiert und vermitteln dem kartenförmigen Datenträger ein metallisches Aussehen in jenen Bereichen, in denen das Aluminium nicht durch die Einwirkung des Laserstrahls zerstört bzw. beseitigt ist. Bei Anwendung gefärbter Deck- oder Substratfolien lassen sich weitere optische Effekte erzielen, beispielsweise eine golden wirkende Kunststoff-Ausweiskarte.

Bei der erfindungsgemäßen bevorzugten Verfahrensweise wird als Substratmaterial eine mit Aluminiumteilchen gefüllte Polyvinylchloridfolie verwendet, die unter der Einwirkung des für die Aufzeichnung der Informationen eingesetzten Laserstrahls erhitzt wird, was zur Folge hat, daß sich die Kettenmoleküle des Polyvinylchlorids unter Abspaltung von Chlor zersetzen, welches mit dem metallischen Alu-

glänzend und beim Betrachten im Durchlicht völlig dunkel. Durch Zugabe von geeigneten Farbstoffen können weitere metallischglänzende Farberscheinungen erzeugt werden.

Bei der in der Fig. 2 dargestellten Ausführungsform des erfindungsgemäßen kartenförmigen Datenträgers umfaßt das Substrat 1 mit den darin vorhandenen Aluminiumteilchen 2, eine transparente Deckfolie 3 auf der Vorderseite zum Schutze von drucktechnisch aufgetragenen Informationen und eine rückseitige Deckfolie 4, die transparent oder opak, beispielsweise mit einem weißen Pigment, wie Titandioxid, befüllt sein kann.

Unter der Einwirkung des Laserstrahls unterliegen die in den Figuren 1 und 2 dargestellten Aluminiumteilchen 2 einer Reaktion mit den von dem Polyvinylchlorid abgespaltenen Chloratomen unter Bildung von Aluminiumchlorid gemäß der oben angesprochenen Gleichung, wodurch an diesen Stellen die Transparenz des Substratmaterials im Durchlicht gesteigert wird, wie es oben bereits erläutert worden ist.

Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende charakteristische Eigenschaft des Substrats, welches Licht absorbierende und/oder reflektierende, unter Bildung von lichtdurchlässigen Reaktionsprodukten mit Hilfe eines Laserstrahls zerstörbares Pigment enthält, sei anhand der Fig. 3 näher erläutert. Die Fig. 3 umfaßt Schwärzungskurven, die in Abhängigkeit von der Konzentration der vorhandenen Verunreinigungen bei höherer (Kurve B) oder geringerer (Kurve C) Intensität der Strahlungsleistung liegen. Die Zunahme der Schwärzung entspricht im Durchlicht einer Abnahme der Transparenz. Die Kurve A verdeutlicht das Verhalten des erfindungsgemäß eingesetzten Substratmaterials unter der Einwirkung des Laserstrahls. Dabei nimmt mit steigender Intensität des Laserstrahls die Transparenz des Materials zu, indem gemäß der oben angesprochenen Reaktion die Aluminiumteilchen in lichtdurchlässiges Aluminiumchlorid umgewandelt werden. Bei höheren Strahlungsleistungen des angewandten Lasers wirken auch die Aluminiumteilchen ähnlich wie die oben angesprochenen Rußpartikel als Keime für den Schwärzungsprozeß. Hierdurch tritt bei höheren Strahlungsleistungen mit zunehmender Einfärbung (Schwärzung) des Substrats gleichzeitig eine Abnahme der Transparenz ein, ein Sachverhalt, der durch die Kurve D in der Fig. 3 dargestellt ist. Wie diese Kurve D, bei der es sich um die Überlagerung der Kurven A und B handelt, erkennen läßt, nimmt bei einem entsprechend dotierten Substratmaterial die Transparenz aufgrund der chemischen Reaktion der Aluminiumteilchen zunächst mit dem Anwachsen der eingestrahelten Energie zu und vermindert sich dann bei gleichzeitiger Zunahme der Schwärzung des Substratmaterials. Hierdurch ergibt sich, daß ein gewünschter Grauwert 33 der Transparenz jeweils durch zwei verschiedene, aber nicht mehr frei wählbaren Graustufen 34 und 35 sich für die Betrachtung im Auflicht darstellen läßt. Auf diese Weise ist es möglich, in einem Bereich der Karte eine bildhafte Darstellung zu erzeugen, die - je nach Betrachtungsweise - im Durchlicht bzw. im Auflicht unterschiedli-

che Bilder ergibt, die über die Schwärzungs- und Transparenzkurven in einem eindeutigen mathematischen Zusammenhang stehen. Über diese Korrelation die ganz spezifisch durch die Rezeptur des Substratmaterials vorgegeben ist, lassen sich Paare bildhafter Darstellungen erzeugen, die mit sonstigen Mitteln nicht darstellbar sind. Daher können erfindungsgemäß durch eine geeignete Wahl des Verhältnisses von zerstörbarem Pigment zu unzerstörbarem Pigment (Aluminiumteilchen bzw. Rußpartikel) und deren Korngröße und Form sowie ihrer chemischen Zusammensetzung verschiedene Schwärzungs- und Transparenzprofile bewirkt und damit vielfältige Wasserzeichen mit unterschiedlichen Grautönen erzeugt werden.

Bei einer einfachen Ausführungsform der Erfindung lassen sich beispielsweise in einem Bereich, der im Durchlicht in einer Grautönung erscheint, Linien oder Muster in zwei verschiedenen Grautönen darstellen, die nur beim Betrachten im Auflicht erscheinen. Weiterhin ist es möglich, beispielsweise auf einer bildhaften Darstellung, wie einer Fotografie des Karteninhabers, ein Symbol, beispielsweise einen Stempel, ein Logo oder dergleichen, oder einen Schriftzug, beispielsweise die Unterschrift des Karteninhabers darzustellen, welche zusätzlichen Merkmale im Auflicht klar erkennbar sind, nicht jedoch im Durchlicht.

Weitere Variationen dieser Effekte lassen sich durch die Kombination verschiedener Folien und Substratschichten erzielen.

Wenn man beispielsweise gemäß der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform der Erfindung auf der Rückseite des kartenförmigen Datenträgers eine transparente Folie 43 vorsieht, so verschwindet das Wasserzeichen beim Betrachten im Auflicht nahezu völlig, während bei der Anwendung einer weißen, beispielsweise mit Titandioxid gefüllten Folie 43 das Wasserzeichen im Durchlicht weicher erscheint, jedoch auch im Auflicht deutlich erkennbar bleibt.

Bei der in der Fig. 4 dargestellten Ausführungsform umfaßt der datenförmige Datenträger vier Folien, von denen die Deckfolie 40 transparent, die erste Inlettfolie 41 mit Aluminiumteilchen dotiert, die zweite Inlettfolie 42 wiederum transparent und die Rückseitenfolie 43 stark mit Titandioxid gefüllt ist, d.h. weiß mit hoher Opazität ist. Bei diesem Kartenaufbau erscheint das in der die Aluminiumteilchen enthaltenden Folie erzeugte Bild oder Muster bei seitlicher Lichteinwirkung durch die Schnittkanten der Karte über die transparente Innenfolie von innen erleuchtet.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen kartenförmigen Datenträgers ist in der Fig. 5 dargestellt. Dieser aus fünf Schichten aufgebaute Datenträger umfaßt jeweils eine transparente Deckfolie auf der Vorderseite und der Rückseite der Karte (50 bzw. 51), sowie eine transparente Zwischenfolie 52 zwischen den beiden Aluminiumteilchen enthaltenden Folien 53 und 54. Bei einem solchen Kartenaufbau treten insbesondere bei zeilenförmig strukturierten Wasserzeichenbildern Kippeffekte auf, wenn die Karte unter verschiedenen Winkeln betrachtet wird.

Über die Tatsache hinaus, daß erfindungsgemäß kartenförmige Datenträger mit karten- oder personenspezifischen "Wasserzeichen" geschaffen werden, ermöglicht die vorliegende Erfindung eine Reihe weiterer gravierender Vorteile gegenüber den bekannten Wasserzeichen von Wertpapieren

- Das Einbringen des Wasserzeichens erfolgt am fertigen Ausweiskartenrohling. Dies vereinfacht zum einen den gesamten Produktionsfluß und macht zum anderen eine aufwendige, gegenüber unerlaubten Zugriff abgesicherte Lagerhaltung und den Sicherheitstransport der Rohlinge, die bereits mit Echtheitsmerkmalen versehen sind, überflüssig.

- Das Wasserzeichen kann im gleichen Arbeitsschritt zusammen mit den übrigen Daten, mit denen die Ausweiskarte versehen wird, erzeugt werden.

- Die Flexibilität der zur Verfügung stehenden Laserstrahl-Schreiber erlaubt eine Änderung des Wasserzeichens von Ausweiskarte zu Ausweiskarte so daß es möglich wird jede Ausweiskarte in Form eines Unikats auszubilden, beispielsweise durch Anwendung einer Seriennummer in Form eines Wasserzeichens (kartenspezifische Daten).

- Die Erzeugung des Wasserzeichens gleichzeitig mit der Aufzeichnung der übrigen personenbezogenen Daten, verbunden mit der Flexibilität des Laserstrahl-Schreibers ermöglicht die Ausbildung eines personenbezogenen Wasserzeichens, beispielsweise in Form der Unterschrift oder eines Bildes des Karteninhabers, und damit die unverfälschbare Einbindung von Personaldaten in das Echtheitsmerkmal.

In dieser Weise gelingt es auf sehr einfache und elegante Weise die oben angesprochene Aufgabe zu lösen und einen kartenförmigen Datenträger zu liefern, dessen Echtheit auch von "dem Mann auf der Straße" gut erkannt werden kann.

Patentansprüche

1. Kartenförmiger Datenträger auf der Grundlage von Kunststoffschichten mit Merkmalen in Form von Mustern oder Zeichen, deren Hell-Dunkel-Kontrast sich vom Auflicht zum Durchlicht ändert, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Datenträger mit Hilfe eines Laserstrahls aufgetragene, die optischen Eigenschaften des Datenträgermaterials durch Farbpigmentumformung im Datenträgersubstrat modifizierende Informationen trägt, deren visueller Eindruck bei Betrachtung im Auflicht verschieden ist von dem bei Betrachtung im Durchlicht.

2. Datenträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mit Hilfe des Laserstrahls aufgetragenen Informationen karten- und/oder personenspezifische Daten umfassen.

3. Datenträger nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mit Hilfe des Laserstrahls aufgetragenen Informationen nach Art eines Wasserzeichens vorliegen.

4. Datenträger nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in Form eines Wasserzeichens vorliegenden Informationen zusätzliche, im

Auflicht unterschiedliche Grautöne ergebende Informationen tragen.

5. Datenträger nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mit Hilfe des Laserstrahls aufgetragenen Informationen im Durchlicht in einem Grauton und im Auflicht in zwei verschiedenen Grautönen erscheinen.

6. Datenträger nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in Form eines Wasserzeichens vorliegenden Informationen eine nur im Durchlicht erscheinende bildhafte Darstellung umfassen, die als zusätzliche Informationen ein Symbol oder einen Schriftzug trägt, das bzw. der im Durchlicht nicht, jedoch im Auflicht klar erkennbar ist.

7. Datenträger nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Substrat aus gegebenenfalls gefärbtem Kunststoff besteht und auf einer oder beiden Seiten mit gegebenenfalls gefärbten Deckfolien versehen ist und die Informationen mit Hilfe des Laserstrahls durch die transparente Deckfolie hindurch auf das Substrat aufgebracht sind.

8. Datenträger nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die obere Deckfolie transparent und die rückseitige Deckfolie transparent oder opak ist.

9. Datenträger nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mit Hilfe des Laserstrahls aufgetragenen Informationen in Form von identischen, übereinanderliegenden Mustern auf mindestens zwei unterschiedlichen, durch transparente Schichten getrennten Substratschichten vorliegen.

10. Verfahren zur Herstellung des Datenträgers nach den Ansprüchen 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Informationen mit unterschiedlichem visuellem Eindruck bei Betrachtung im Auflicht und Durchlicht durch Zerstören eines in dem Substrat dispergierten, das Licht absorbierenden und/oder reflektierenden Pigments unter Bildung lichtdurchlässiger Reaktionsprodukte mit Hilfe des Laserstrahls in dem Substrat erzeugt werden.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß als lichtdurchlässige Reaktionsprodukte ergebendes Pigment Aluminiumteilchen und als Substratmaterial Polyvinylchlorid verwendet werden.

12. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Substrat zusätzlich zu dem zerstörbaren und lichtdurchlässigen Reaktionsprodukten ergebenden Pigment dispergierte, unzerstörbare Pigmentteilchen enthält, welche die Verfärbung des Substratmaterials unter der Einwirkung des Laserstrahls begünstigen.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß als unzerstörbaren Pigmentteilchen feinste Rußpartikel in dem Substratmaterial dispergiert sind.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die unzerstörbaren Pigmentteilchen in einer die Transparenz des Substrats nicht beeinträchtigenden Teilchengröße und Menge in dem Substratmaterial dispergiert sind.

15. Verfahren nach den Ansprüchen 12 bis 14,

dadurch gekennzeichnet, daß die zerstörbaren und die unzerstörbaren Pigmentteilchen in der gleichen und/oder unterschiedlichen Substratschichten dispergiert sind.

Claims

1. A record carrier in card form based on plastic layers which characteristics in the shape of symbols or signs whose dark/light contrast varies in incident and transmitted light, characterized by the fact that the record embodies information introduced by a laser beam which modifies the optical properties of the record carrier material by means of a coloured pigment pattern in the carrier substrate, the visual impression produced in incident light being different from that received with transmitted light.

2. Record carrier in accordance with Claim 1, characterized by the fact that the information introduced by the laser beam comprises details specific to the card and/or person.

3. Record carrier in accordance with Claim 1 or 2, characterized by the fact that the information introduced by the laser beam takes the form of a watermark.

4. Record carrier in accordance with Claim 3, characterized by the fact that the information occurring in the form of a watermark conveys additional information which appears as differing grey tones in incident light.

5. Record carrier in accordance with Claim 4, characterized by the fact that the information introduced by the laser beam appears as a single grey tone in transmitted light and as two different grey tones in incident light.

6. Record carrier in accordance with Claim 4 or 5, characterized by the fact that the information occurring in the form of a watermark comprises a pictorial image apparent only in transmitted light which, as additional information, carries a symbol or an inscription which is clearly identifiable in incident but not in transmitted light.

7. Record carrier in accordance with at least one of the preceding claims, characterized by the fact that the substrate may consist of coloured plastic and be provided on one or both sides with possibly coloured covering films and that the information is imparted to the substrate by the laser beam acting through the transparent covering film.

8. Record carrier in accordance with Claim 7, characterized by the fact that the upper covering film is transparent and the rear covering film is transparent or opaque.

9. Record carrier in accordance with at least one of the preceding claims, characterized by the fact that the information introduced by the laser beam takes the form of identical superimposed patterns on at least two different layers of substrate separated by transparent layers.

10. Process for producing the record carrier in accordance with Claims 1 to 9, characterized by the fact that the laser beam is used to produce in the substrate information which gives a different visual impression when looked at in incident and transmit-

ted light due to the destruction of a light-absorbent and/or reflecting pigment dispersed in the substrate with the formation of reaction products allowing the light to pass through.

11. Process in accordance with Claim 10, characterized by the fact that the pigment used to produce reaction products enabling the light to pass through comprises aluminium particles, and the substrate material used is polyvinyl chloride.

12. Process in accordance with Claim 10, characterized by the fact that the substrate, in addition to the destructible pigment producing reaction products transparent to light, contains dispersed indestructible pigment particles which promote the coloration of the substrate material under the action of the laser beam.

13. Process in accordance with Claim 12, characterized by the fact that the indestructible pigment particles take the form of very fine particles of carbon black dispersed in the substrate material.

14. Process in accordance with Claim 12 or 13, characterized by the fact that the indestructible pigment particles are dispersed in the substrate material in a particle size and quantity such that the transparency of the substrate is not impaired.

15. Process in accordance with the Claims 12 to 14, characterized by the fact that the destructible and indestructible pigment particles are dispersed in the same and/or different substrate layers.

Revendications

1. Support de données en forme de carte en feuilles en matière synthétique avec des indications sous forme de figures ou de signes dont le contraste optique change à la réflexion et à la transmission, caractérisé en ce que le support de données porte des informations modificatrices des propriétés optiques du matériau support de données par transformation de pigments colorés dans le substrat du support de donnée, obtenues à l'aide d'un faisceau laser, dont l'impression visuelle par examen par réflexion est différente de celle par examen par transmission.

2. Support de données selon la revendication 1, caractérisé en ce que les informations obtenues à l'aide d'un faisceau laser comprennent des données propres à une carte et/ou une personne.

3. Support de données selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les informations obtenues à l'aide d'un faisceau laser sont présente à la manière d'un filigrane.

4. Support de données selon la revendication 3, caractérisé en ce que les informations présentes sous la forme d'un filigrane portent des informations additionnelles en niveaux de gris différents obtenus par réflexion.

5. Support de données selon la revendication 4, caractérisé en ce que les informations obtenues à l'aide d'un faisceau laser apparaissent par transmission avec un niveau de gris et par réflexion avec deux niveaux de gris différents.

6. Support de données selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que les informations présentes sous la forme d'un filigrane comportent une ap-

titude à la représentation graphique seulement en transmission qui porte pour information additionnelle un symbole ou un paragraphe qui de préférence n'est pas clairement perceptible en transmission contrairement à la réflexion.

7. Support de données selon l'une au moins des revendications précédentes caractérisé en ce que le substrat consiste en une matière synthétique colorée s'il y a lieu et est pourvu sur une ou deux faces d'une feuille de revêtement éventuellement colorée et en ce que les informations sont obtenues à l'aide du faisceau laser dans le substrat au travers de la feuille de revêtement transparente.

8. Support de données selon la revendication 7, caractérisé en ce que la feuille de revêtement frontale est transparente et la feuille de revêtement dorsale est transparente ou opaque.

9. Support de données selon l'une au moins des revendications précédentes caractérisé en ce que les informations obtenues à l'aide du faisceau laser sont présentes sous la forme de figures identiques superposées sur au moins deux couches de substrat différentes distinctes au travers de couches transparentes.

10. Procédé pour la confection du support de données selon les revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les informations avec effet visuel différent par examen par réflexion et transmission sont engendrées dans le substrat à l'aide du faisceau laser par destruction d'un pigment absorbant et/ou réfléchissant la lumière de réaction translucides.

11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'on utilise comme pigment formé par les produits de réaction translucides des particules d'aluminium et comme matière de substrat du chlorure de polyvinyl.

12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que le substrat contient en plus du pigment destructible et translucide formé par les produits de réaction des particules de pigment indestructibles dispersées qui favorisent le changement de coloration de la matière du substrat sous l'action du faisceau laser.

13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que les particules de pigment indestructibles sont des grains de noir de carbone puis dispersés dans la matière du substrat.

14. Procédé selon la revendication 12 ou 13, caractérisé en ce que la taille et la quantité des particules de pigment indestructibles dispersées dans la matière du substrat n'influencent pas la transparence du substrat.

15. Procédé selon la revendication 12 à 14, caractérisé en ce que les particules de pigment destructibles et indestructibles sont dispersées dans la même couche du substrat ou dans des couches différentes.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

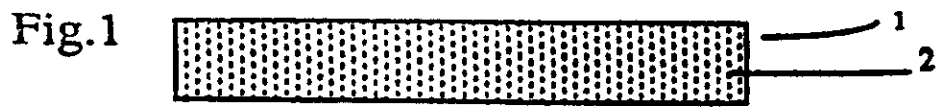
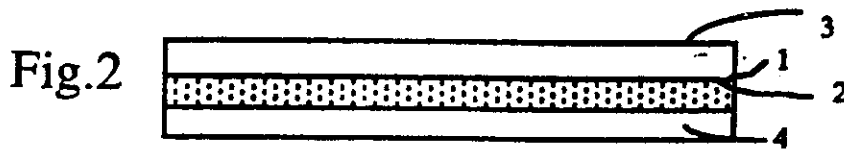
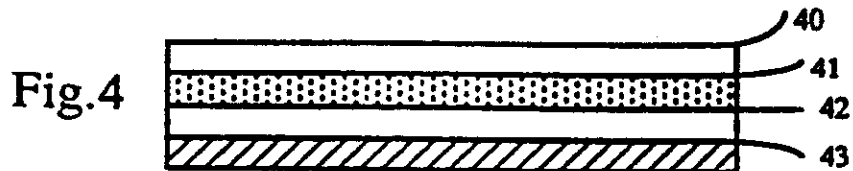
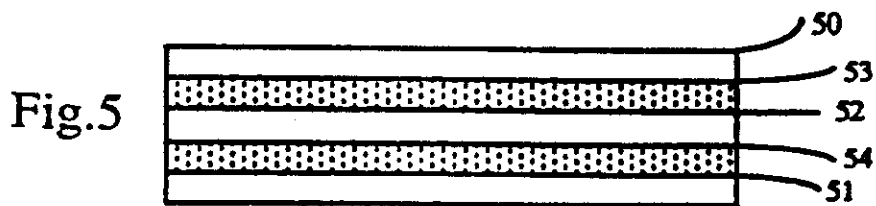
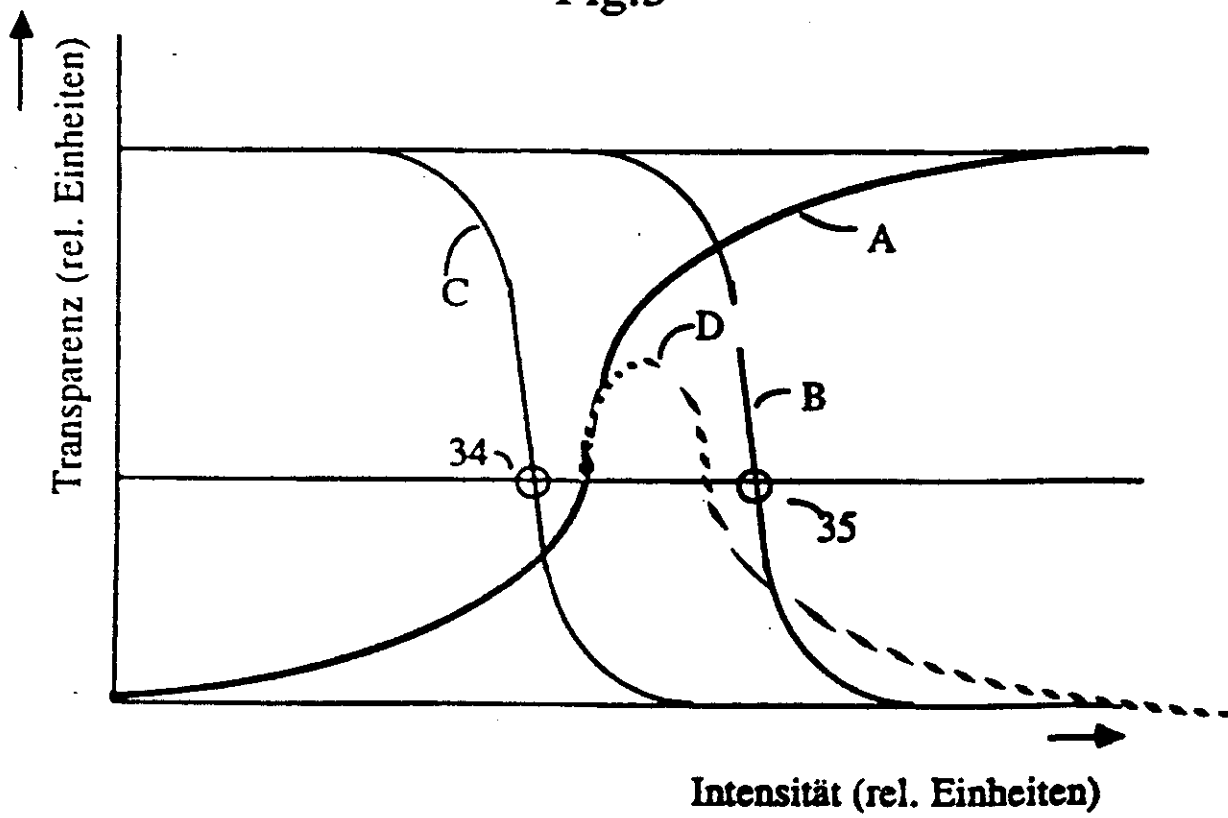


Fig.3



UK PATENTS ACT 1977 Section 77

IN THE MATTER of European Patent
No. 0230497 in the name of Maurer
Electronics GmbH

I, John Douglas Graham c/o D.F. Long & Co. (Translations)
Ltd. do hereby certify that I am conversant with the English and German
languages and am a competent translator thereof, and I verify that the
attached translation corresponds to the original text of the German
language specification of European Patent No. 0230497 as granted.

A handwritten signature in cursive script, reading "John D. Graham", written over a horizontal line.

(Signature)

Signed this 19th day of November 1990

TER MEER - MÜLLER - STEINMEISTER
PATENTANWÄLTE - EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

Dipl.-Chem. Dr. N. ter Meer	Dipl.Ing. H. Steinmeister
Dipl.Ing. F.E. Müller	
Mauerkircherstrasse 45	Artur-Ladebeck-Strasse 51
D-8000 MÜNCHEN 80	D-4800 BIELEFELD 1

tM/ni

28 January 1986

Maurer Electronics GmbH
Nymphenburger Str. 154

D - 8000 München 19

Record carrier and process for producing it

Description:

The object of the invention is a record carrier in card form based on plastic layers with characteristics in the shape of symbols or signs whose dark/light contrast varies in incident and transmitted light, and a process for producing it.

Securities such as banknotes or cheques, and identifying documents such as credit cards, identity cards, cheque cards and the like, must be protected by means of special authenticity characteristics against fraudulent abuse such as counterfeit and corruption. For example, record carriers in card form such as credit cards, identity cards, cheque cards and the like are provided with a transparent covering film which on the one hand prevents the data recorded on the record carrier (text, images, logos, patterns, national emblems and the like) from becoming illegible or unidentifiable as a result of dirt or wear from normal use, and on the other hand ensures in simple fashion and at low cost that the data cannot be altered or corrupted. Particularly in the case of the record carriers in card form which are popular today there is a basic need to protect these to the maximum degree against corruption, reproduction and/or total counterfeit. It should be possible here for any attempted counterfeit to be detected reliably and without any costly testing methods and, as far as possible, by the layman with no need for additional testing means or equipment, so that "genuine" record carriers can be distinguished from forgeries.

Three characteristic requirements are imposed on identity documents and therefore also on record carriers in card form of the type sought in accordance with the invention, i.e.:

1. It must be possible to allocate every identity document to a system in such a way that it can be neither mistaken nor falsified;
2. Every identity document must be a unique entity, and

3. Every identity document must contain incorruptible data specific to its owner.

Allocation to a system is normally carried out by means of specific signs, for example logos, which, where possible, i.e. where there are strict security requirements, are represented by specific authenticity characteristics (for example, watermarks) or specific variations of an authenticity characteristic (for example, watermarks in the form of logos, as in the Eurocheque card).

To make counterfeit difficult or impossible, the information carrier can be secured by various measures employing known techniques used in the printing of securities and banknotes, for example through the use of a record carrier in card form with a card insert consisting of a watermark paper, which may be printed in several colours with so-called guilloches, as is known, for example, in the case of cheque cards. These security or authenticity characteristics, such as the printing of watermarks or guilloches on banknotes, can be produced only by implementing expensive procedures and are therefore very difficult to imitate, although this does not rule out attempted counterfeit in this respect. Furthermore, it is possible to remove the covering film, thus allowing data to be altered.

An identity card is known from DE-PS 29 07 004, consisting of two covering films, of which at least one is transparent, and a card insert made from an opaque material, in particular paper, which is provided with visually identifiable information which is applied by means of a laser beam through the transparent covering film onto the insert. Due to the use of the laser beam, the substrate under the transparent covering film is darkened, and due to the partial destruction of the substrate material corresponding to the recorded information, the possibility of corruption by

removing the covering film can be avoided. However, an identity card of this type has hitherto allowed the use of an additional authenticity characteristic in the form of a watermark only by dint of the fact that a paper printed with a watermark or an insert film provided with a watermark is used as the card insert. A watermark of this type can, however, be corrupted by removing the transparent covering film.

Since the watermark used for securities is regarded in the field of security technology as an authenticity characteristic offering a high level of security, there is a considerable need to provide record carriers in card form of the above-mentioned type also with a watermark comparable to that found on banknotes, but this has hitherto not been successfully achieved in plastic record carriers in card form of the above-mentioned type. In this respect, therefore, no plastic identity cards with "watermarks" are known to date. A "watermark" is understood here to mean a pattern or image, which is virtually unrecognisable when looked at in incident light, but which appears in transmitted light as a clearly visible pattern or image in several grey scales.

As a result of the manufacturing process, such embodiments of authenticity characteristics are identical within the manufacturing tolerances for all the documents of a system, i.e. clear identification of the individual document (as a unique entity) is impossible with authenticity characteristics of a conventional type, such as the watermark. In the case of securities and identity documents, this "unique characteristic" is achieved by means of a continuous numerical coding of the document, which can be forged or altered with comparative ease.

In the case of identity cards which can be manufactured in automated processes, there are known techniques for producing the unique characteristics, making use of the opacity of the substrate or of magnetic patterns present on a magnetic track. The disadvantage of these techniques is that either appropriate manufacturing measures are required or the unique characteristic is produced in a random, i.e. uncontrollable, fashion. Furthermore, these processes are unsuitable for visual verification of authenticity.

An identity card with characteristics which are verifiable in incident light and transmitted light and a process for producing it are known from DE-OS 32 31 460. This identity card consists of at least two adjacent plastic layers of differing transparency, where at least one of these layers is provided with depressions which correspond to the patterns or signs and which are filled to at least part of their depth by the material from the adjacent plastic layer, thus producing the desired dark/light contrast. The disadvantage of this identity card is that this authenticity characteristic must be produced when the blank card mould is manufactured, in the form of the different dark/light contrast in incident or transmitted light, and cannot be designed in the form of data specific to the card or the person, so that the desired security cannot be achieved.

A maximum degree of security against counterfeit and corruption of the data specific to the person held on a record carrier in card form is achieved when the data specific to the person, or at least relevant parts of them, are clearly embedded in the record carrier in the form of authenticity characteristics.

The object of the present invention is therefore to improve a record carrier in card form of the type described above in such a way that the three above-mentioned characteristic security requirements are satisfied, thus ensuring even greater security against counterfeit with simultaneous ease of manufacture and in particular the introduction of characteristic, personalised data in the form of a watermark in record carriers in card form made of plastic.

The object is solved by the characterising features of the record carrier in card form according to the main claim. The subclaims deal with particularly preferred embodiments of the subject matter of this invention and also a process for producing this record carrier.

The invention therefore relates to a record carrier in card form based on plastic layers with characteristics in the shape of symbols or signs whose dark/light contrast varies in incident and transmitted light, characterised by the fact that the record carrier embodies information introduced by a laser beam which modifies the optical properties of the record carrier material, the visual impression produced in incident light being different from that received with transmitted light. The information introduced by means of the laser beam is therefore preferably present in the form of a watermark, of which the visual impression produced in incident light is different from that received with transmitted light.

The watermark as such can also comprise details specific to the card and/or to the person, for example, a card serial number and/or a picture of the holder and/or his signature.

In a preferred embodiment of the invention, the record carrier according to the invention comprises information, introduced by the laser beam, which appears as a single grey tone in transmitted light and as two different grey tones in incident light, so that, for example, in transmitted light only the picture of the card holder is recognisable as a watermark image, onto which additional information is superimposed in incident light, such as a symbol or an inscription, for example the signature of the card owner.

In a further preferred embodiment of the invention, the substrate may consist of coloured plastic and may be provided on one or both sides with a covering film which itself may be coloured. In this case the upper covering, through which the information is recorded onto the substrate whence it can then be visually identified, is transparent, while the rear covering film material is transparent or opaque, i.e. translucent only.

In a further preferred embodiment of the invention, the information imparted by the laser beam takes the form of identical superimposed patterns on at least two different layers of substrate separated by transparent layers. This produces tilting effects, particularly in the case of watermarks whose images are made up of lines, when the card is viewed from different angles.

A further subject matter of the invention involves a process for producing the record carrier in card form described above which consists in using the laser beam to produce in the substrate information which gives a different visual impression when looked at in incident and transmitted light due to the destruction of a light-absorbent and/or reflecting pigment dispersed in the substrate with the formation of reaction products which allow the light to pass through. It is advantageous if the pigment used, which, under the action of the laser beam, produces reaction products enabling the light to pass through, comprises aluminium particles, which are dispersed in polyvinyl chloride as a substrate material. It is advantageous if the aluminium particles are dispersed in the form of very fine aluminium scales, thus giving the record carrier in card form a metallic appearance in the areas where the aluminium is not destroyed nor removed by the effect of the laser beam. Further visual effects can be achieved through the use of coloured covering or substrate films, for example a plastic identity card with a gold effect.

In the process preferred in accordance with the invention, a polyvinyl chloride film filled with aluminium particles is used as a substrate material and is heated under the action of the laser beam used to record the information, with the result that the chain molecules of the polyvinyl chloride disintegrate with the separation of chlorine, which reacts with the metal aluminium according to the following reaction equation:



where R represents the organic part of the polyvinyl chloride chain molecule and R' the part remaining following separation of the chlorine atoms. Whereas the aluminium present in the areas unaffected by the laser beam does not allow light to pass through or reflects it, the aluminium chloride produced in the manner described above is colourless, with the result that the substrate treated with the laser beam in this way allows light to pass through within the effective ranges of the laser beam, thus producing the "watermark effect" referred to above. Whereas the film does not allow light to pass through in the thermally untreated areas due to the aluminium particles, it appears translucent in the areas treated by the laser beam as a result of the optical response of the reaction product.

If the local heating is applied with suitable precision, and this can be done simply by using a controlled laser beam plotter, the above-mentioned chemical reaction can be controlled in such a way that the conversion of the aluminium particles is only partial. This makes it possible to produce a pattern within the identity card which appears as several grey tones in transmitted light and is therefore comparable with the watermark found on banknotes.

In particular, by controlling the intensity of the laser beam plotter using an inverse grey scale table, a photo, for example, or other pictorial image can be introduced in the form of a watermark into the record carrier in card form. In this case, the transparency of the substrate material increases as a result of the above-mentioned chemical process and, when all the aluminium particles are converted to colourless aluminium chloride, reaches the maximum transparency value, which may be specifically set within defined limits on the basis of other characteristics of the film or the special structure of the card.

If the laser beam plotter is used at higher power levels, a further effect is superimposed on this "transparency effect", which is described in summary fashion in DE-OS 30 48 736 and according to which the substrate

material undergoes a change in the areas where it is locally heated by the laser beam (change in colour, altered mechanical stability, increased resistance to chemical agents). It has been found that these processes or chemical reactions either do not occur at all in a pure plastic substrate material such as polyvinyl chloride, or take place only when laser beam power levels are extremely high, in which case, however, the results are explosive and therefore uncontrollable. It has now been discovered that if indestructible pigment particles, for example very fine carbon black particles, are mixed with the substrate material, i.e. polyvinyl chloride, the above-mentioned processes or chemical reactions are triggered even at considerably lower laser beam power levels. Depending on the concentration of these indestructible pigment particles, these processes can be triggered specifically at lower or higher laser beam power levels.

Here the indestructible pigment particles, such as the carbon black particles, absorb radiated energy to a considerably greater degree than the undoped substrate material, such as polyvinyl chloride, and therefore act as agents or catalysts in the above-mentioned process. Due to their small size, the individual particles are invisible to the human eye and have virtually no effect on the transparency of the substrate material because of the low concentration required. Similar, albeit less pronounced effects can be achieved by adding plasticisers to the substrate material.

Furthermore, the recording of the information by means of the laser beam can be specifically influenced through corresponding control of the radiated power, so that, for example, different grey scales can be produced.

It is possible in accordance with the invention, in order to achieve special effects and thus improve the security of the claimed data carrier against counterfeit, to disperse in the substrate material, along with the destructible pigments which produce the transparent reaction product or products, indestructible pigment particles, such as very fine carbon black

particles, which promote the coloration of the substrate material under the action of the laser beam. In this case, the destructible or indestructible pigment particles can be dispersed in the same and/or different substrate layers so as to produce further, virtually counterfeit-proof watermark effects.

The invention is explained below with reference to the enclosed drawings, which can be described as follows:

Fig. 1: an enlarged partial sectional view of an embodiment of the record carrier in card form according to the invention,

Fig. 2: also an enlarged partial sectional view of a further embodiment of the record carrier in card form according to the invention,

Fig. 3: a graph depicting the dependence of the transparency of the substrate material on the intensity of the applied laser beam, and

Figs. 4 and 5: enlarged partial sectional views of further embodiments of the record carrier in card form according to the invention.

As can be seen from fig. 1, the record carrier in card form consists of a substrate 1, for example a polyvinyl chloride film, into which very fine aluminium particles 2 have been introduced during the manufacturing process, evenly distributed throughout its whole volume. In this way, the film appears silvery with a metallic sheen when looked at in incident light and completely dark when looked at in transmitted light. By adding suitable colouring substances, it is possible to create further shiny metallic colour effects.

In the embodiment of the record carrier in card form according to the invention shown in fig. 2, the substrate 1 and the aluminium particles 2 contained within it are enclosed on the front surface by a transparent covering film 3 to protect information introduced using printing techniques, and a covering film 4 on the rear side, which can be

transparent or opaque, for example filled with a white pigment such as titanium dioxide.

Under the action of the laser beam, the aluminium particles 2 shown in figures 1 and 2 react with chlorine atoms which have become separated from the polyvinyl chloride to form aluminium chloride according to the above-mentioned equation, as a result of which the transparency of the substrate material in these areas is increased in transmitted light in the manner already explained above.

The fundamental characteristic property of the substrate according to the present invention, containing light absorbing and/or reflecting pigment which can be destroyed under the action of a laser beam to form transparent reaction products, is explained in more detail with reference to fig. 3. Fig. 3 comprises density curves, which are dependent on the concentration of impurities present at higher (curve B) or lower (curve C) radiation power intensities. The increase in density corresponds in transmitted light to a decrease in transparency. Curve A reveals the response of the substrate material implemented according to the invention under the action of the laser beam. The transparency of the material increases here in proportion to the increase in the intensity of the laser beam, as the aluminium particles are converted according to the above-mentioned equation into aluminium chloride which allows light to pass through. With the laser operating at higher radiation power levels, the aluminium particles act in a similar way to the above-mentioned carbon black particles as agents in the darkening process. As the substrate becomes increasingly coloured (darkened) when higher radiation power levels are used, a simultaneous decrease in transparency occurs, as shown by curve D in fig. 3. As can be seen from this curve D, which involves superposition of curves A and B, transparency increases initially with a suitably doped substrate material as radiated power is increased, due to the chemical reaction of the aluminium particles, and diminishes with a simultaneous increase in the density of the substrate material. The result of this is that a desired

grey value 33 for transparency can be obtained due to two different but no longer totally optional grey scales 34 and 35, to be looked at in incident light. In this way it is possible to create a pictorial image in an area of the card, which, depending on how it is viewed, produces different images in transmitted and incident light, between which a clear mathematical relationship exists in terms of the density and transparency curves. Due to this correlation, which is determined quite specifically by the composition of the substrate material, pairs of pictorial images can be created which cannot be depicted by any other means. It is therefore possible according to the invention, by appropriate selection of the ratio of destructible to indestructible pigment (aluminium particles to carbon black particles) and their particle size and shape, as well as their chemical composition, to produce different density and transparency profiles and therefore a variety of watermarks with different grey tones.

In a simple embodiment of the invention it is possible, for example, in an area which appears in transmitted light as one grey tone, to depict lines or patterns in two different grey tones which appear only when looked at in incident light. It is furthermore possible to display, for example on a pictorial image such as a photograph of the card owner, a symbol, for example a stamp, logo or the like, or an inscription, for example the signature of the card owner, where these additional characteristics are clearly recognisable in incident light but not in transmitted light.

Further variations of these effects can be achieved by combining different films and substrate layers.

If, for example, a transparent film 43 is provided on the rear of the record carrier in card form according to the embodiment of the invention shown in fig. 4, the watermark disappears almost completely when looked at in incident light, whereas if a white film 43 is used, which is filled, for

example, with titanium dioxide, the watermark appears softer in transmitted light but remains clearly recognisable in incident light also.

In the embodiment shown in fig. 4, the record carrier in card form comprises four films, of which the covering film 40 is transparent, the first insert film 41 is doped with aluminium particles, the second insert film 42 is again transparent and the rear covering film 43 is substantially filled with titanium dioxide, i.e. it is white and highly opaque. With this card structure, the image or pattern produced in the film containing the aluminium particles appears as a result of lateral light effects through the layers of the card to be illuminated from within through the transparent inner film.

A further preferred embodiment of the record carrier in card form according to the invention is shown in fig. 5. This record carrier made up of five layers comprises a transparent covering film on the front and rear of the card (50 and 51 respectively) and a transparent intermediate film 52 between the two films 53 and 54 containing aluminium particles. In a card structure of this type tilting effects occur, particularly in the case of watermark images made up of lines, when the card is viewed from different angles.

Beyond the fact that record carriers in card form according to the invention are produced with "watermarks" specific to the card or person, the present invention provides a range of further significant advantages over known watermarks on securities.

- The watermark is imparted to the finished blank identity card mould. This on the one hand simplifies the whole production process and on the other hand removes the need for expensive storage in premises secured against unauthorised access and secure transportation of the blank moulds which have already been provided with authenticity characteristics.

-
- The watermark can be produced in the same operation as the other data with which the card is provided.
 - The flexibility of available laser beam plotters allows the watermark to be changed from one card to the next so that is possible to design every identity card in the form of a unique entity, for example by using a serial number in the form of a watermark (data specific to the card).
 - The creation of the watermark at the same time as the recording of the other personalised data, combined with the flexibility of the laser beam plotter enables the formation of a personalised watermark, for example in the form of the signature or a picture of the card owner, and therefore the incorruptible incorporation of personal data into the authenticity characteristic.

By these means, the object described above can be solved in very simple and elegant fashion to provide a record carrier in card form whose authenticity can easily be recognised even by the "man in the street".

Patent Claims

1. A record carrier in card form based on plastic layers with characteristics in the shape of symbols or signs whose dark/light contrast varies in incident and transmitted light

characterized by the fact that

the record carrier embodies information introduced by a laser beam which modifies the optical properties of the record carrier material by means of a coloured pigment pattern in the carrier substrate, the visual impression produced in incident light being different from that received with transmitted light.

2. Record carrier in accordance with Claim 1 **characterized by the fact that** the information introduced by the laser beam comprises details specific to the card and/or person.
3. Record carrier in accordance with Claim 1 or 2 **characterized by the fact that** the information introduced by the laser beam takes the form of a watermark.
4. Record carrier in accordance with Claim 3 **characterized by the fact that** the information occurring in the form of a watermark conveys additional information which appears as differing grey tones in incident light.

5. Record carrier in accordance with Claim 4 **characterized by the fact that** the information introduced by the laser beam appears as a single grey tone in transmitted light and as two different grey tones in incident light.
6. Record carrier in accordance with Claim 4 or 5 **characterized by the fact that** the information occurring in the form of a watermark comprises a pictorial image apparent only in transmitted light which, as additional information, carries a symbol or an inscription which is clearly identifiable in incident but not in transmitted light.
7. Record carrier in accordance with at least one of the preceding claims **characterized by the fact that** the substrate may consist of coloured plastic and be provided on one or both sides with possibly coloured covering films and that the information is imparted to the substrate by the laser beam acting through the transparent covering film.
8. Record carrier in accordance with Claim 7 **characterized by the fact that** the upper covering film is transparent and the rear covering film is transparent or opaque.
9. Record carrier in accordance with at least one of the preceding claims **characterized by the fact that** the information introduced by the laser beam takes the form of identical superimposed patterns on at least two different layers of substrate separated by transparent layers.

10. Process for producing the record carrier in accordance with Claims 1 to 9 **characterized by the fact that** the laser beam is used to produce in the substrate information which gives a different visual impression when looked at in incident and transmitted light due to the destruction of a light-absorbent and/or reflecting pigment dispersed in the substrate with the formation of reaction products allowing the light to pass through.
11. Process in accordance with Claim 10 **characterized by the fact that** the pigment used to produce reaction products enabling the light to pass through comprises aluminium particles, and the substrate material used is polyvinyl chloride.
12. Process in accordance with Claim 10 **characterized by the fact that** the substrate, in addition to the destructible pigment producing reaction products transparent to light, contains dispersed indestructible pigment particles which promote the coloration of the substrate material under the action of the laser beam.
13. Process in accordance with Claim 12 **characterized by the fact that** the indestructible pigment particles take the form of very fine particles of carbon black dispersed in the substrate material.
14. Process in accordance with Claim 12 or 13 **characterized by the fact that** the indestructible pigment particles are dispersed in the substrate material in a particle size and quantity such that the transparency of the substrate is not impaired.

15. **Process in accordance with the Claims 12 to 14 characterized by the fact that the destructible and indestructible pigment particles are dispersed in the same and/or different substrate layers.**

Fig.1

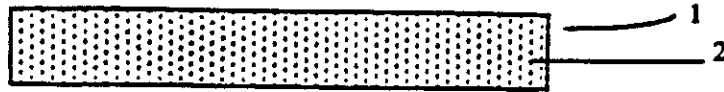


Fig.2



Fig.4

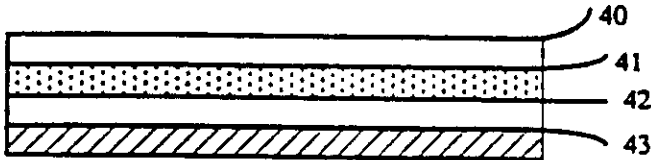


Fig.5

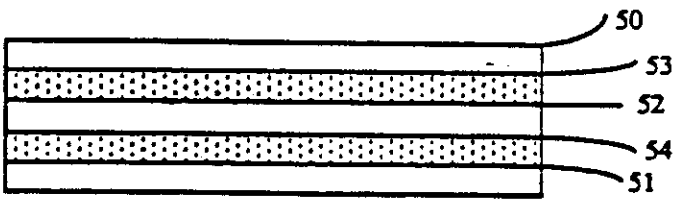
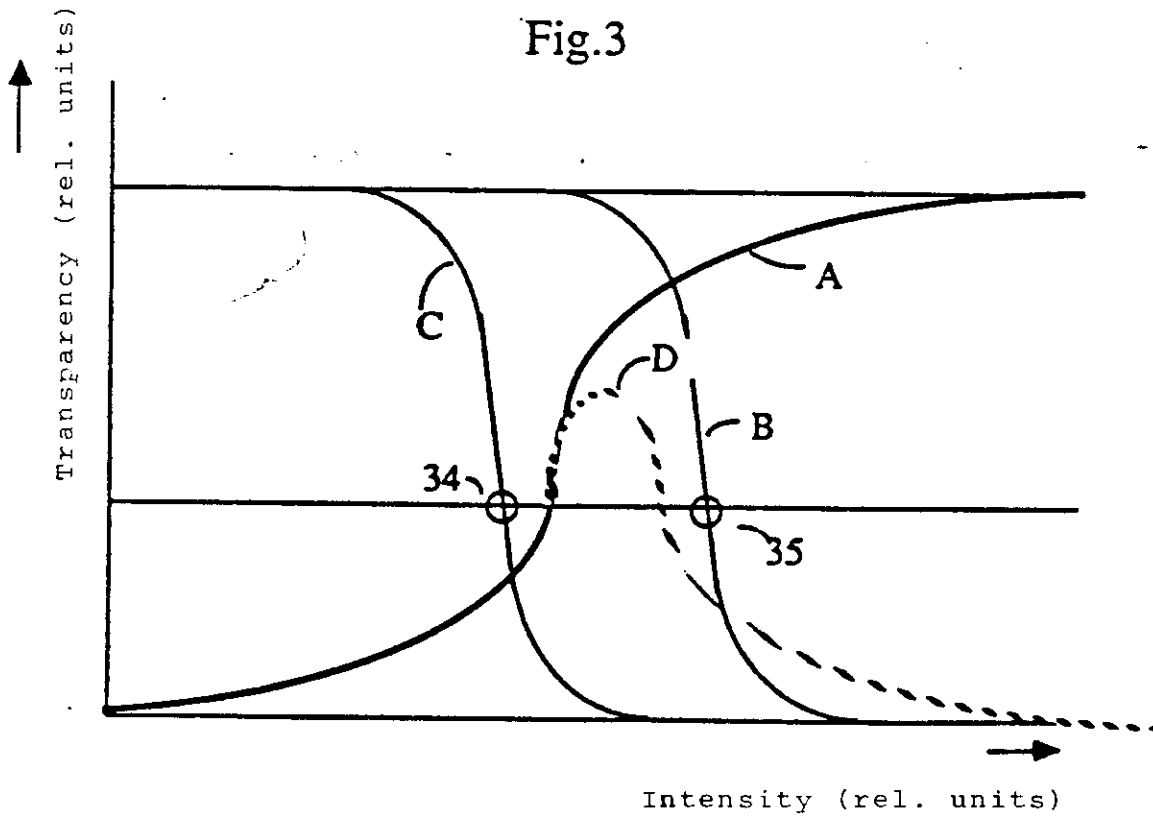


Fig.3



REGISTER ENTRY FOR EP0230497

European Application No EP86101100.5 filing date 28.01.1986

Application in German

Designated States BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE AT

Title RECORD CARRIER AND METHOD OF PRODUCING IT

Applicant/Proprietor

MAURER ELECTRONICS GMBH, Nymphenburger Strasse 154, D-8000 München 19,
Federal Republic of Germany

The Patent Office

Cardiff Road
Newport
Gwent NP9 1RH

Switchboard
0633-814000

[ADP No. 50117100001]

Inventor

THOMAS MAURER, Apolloweg 12, D-8000 München 60, Federal Republic of
Germany

[ADP No. 54968946001]

Classified to

B6A

B42D

Address for Service

BOULT WADE & TENNANT, 27 Furnival Street, London, EC4A 1PQ, United Kingdom
[ADP No. 00000042001]

EPO Representative

PATENTANWÄLTE TER MEER - MÜLLER - STEINMEISTER, Mauerkircherstrasse 45,
D-8000 München 80, Federal Republic of Germany

[ADP No. 50323906001]

Publication No EP0230497 dated 05.08.1987 and granted by EPO 05.12.1990.

Publication in German

Examination requested 28.01.1986

Patent Granted with effect from 05.12.1990 (Section 25(1)) with title RECORD
CARRIER AND METHOD OF PRODUCING IT.. Translation filed 29.11.1990

09.11.1990 FILE RAISED.

Entry Type 10.1 Staff ID. IW1 Auth ID. AA

05.12.1990 BOULT WADE & TENNANT, 27 Furnival Street, London, EC4A 1PQ, United
Kingdom

[ADP No. 00000042001]

registered as address for service

Entry Type 8.11 Staff ID. SH1 Auth ID. F51

**** END OF REGISTER ENTRY ****

The Patent Office

OA80-01
FG

OPTICS - PATENTS

17/09/91

10:50:24
PAGE: 1

RENEWAL DETAILS

The Patent Office

PUBLICATION NUMBER

EP0230497 /

Cardiff Road
Newport
Gwent NP9 1RH

PROPRIETOR(S)

Switchboard
0633-814000

MAURER ELECTRONICS GMBH, Nymphenburger Strasse 154, D-8000 München
19, Federal Republic of Germany /

DATE FILED

28.01.1986 /

DATE GRANTED

05.12.1990 /

DATE NEXT RENEWAL DUE

28.01.1992

DATE NOT IN FORCE

DATE OF LAST RENEWAL

25.01.1991

YEAR OF LAST RENEWAL

06

STATUS

PATENT IN FORCE /