

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-248571

(P2009-248571A)

(43) 公開日 平成21年10月29日 (2009. 10. 29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 2 D 15/10 (2006.01)	B 4 2 D 15/10 5 0 1 G	2 C 0 0 5
G 0 3 H 1/02 (2006.01)	G 0 3 H 1/02	2 K 0 0 8

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L 外国語出願 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2009-93296 (P2009-93296)	(71) 出願人	502151820
(22) 出願日	平成21年4月7日 (2009. 4. 7)		ジェイディーエス ユニフェイズ コーポレーション
(31) 優先権主張番号	61/123, 396		J D S Uniphase Corporation
(32) 優先日	平成20年4月8日 (2008. 4. 8)		アメリカ合衆国 95035 カリフォルニア州 ミルピータス エヌ. マッカーシーブルヴァード 430
(33) 優先権主張国	米国 (US)		430 N. McCarthy Boulevard, Milpitas, California, 95035, USA
		(74) 代理人	100090583 弁理士 田中 清

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 改善されたOVD内蔵デバイス

(57) 【要約】

【課題】 ホログラフィック・オーバーレイを提供する。

【解決手段】 本オーバーレイは、第1の面および第2の面を有するポリカーボネート基板と、ポリカーボネート基板の第1の面に成型された回折構造と、回折構造の少なくとも一部分上の反射増強コーティングとを含み、ポリカーボネート基板の第2の面は、熱および圧力の存在する状態で、接着剤なしで適合表面に融着することができるオーバーレイの実質的に平らな外面を形成する。場合によっては、オーバーレイは、金属コーティングに除去空隙を形成しかつ除去空隙の下にレーザ彫刻可能ポリカーボネートを炭化するように、レーザ彫刻される。本発明の他の態様によれば、ホログラムの金属コーティングは、ホログラムの透明部分を形成するように、レーザを使用して実質的に透明にされる。場合によっては、これは、カード、文書などのような物体にホログラムを付けた後で、ホログラムの可視性および連続性を保証するように下にある情報に位置合わせして行われる。

【選択図】 図6

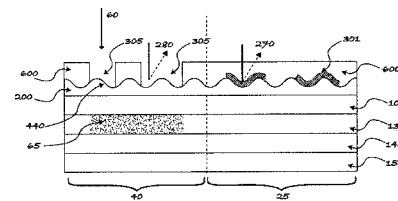


FIG. 6

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の面および第 2 の面を有するポリカーボネート基板と、
前記ポリカーボネート基板の前記第 1 の面によって支持された成型回折構造と、
前記回折構造の少なくとも一部分上の反射増強コーティングと、を備えるオーバーレイ
であって、前記ポリカーボネート基板の前記第 2 の面が、熱および圧力の存在する状態で
接着剤なしで適合表面に融着することができる前記オーバーレイの実質的に平らな外面を
形成する、オーバーレイ。

【請求項 2】

前記反射増強コーティングが、金属コーティングを備える、請求項 1 に記載のオーバー
レイ。 10

【請求項 3】

前記金属コーティングが、1 つまたは複数の金属領域および 1 つまたは複数の金属の無
い領域を備えるパターン形成されたコーティングである、請求項 2 に記載のオーバーレイ
。 20

【請求項 4】

前記反射増強コーティングが、H R I 層を備える、請求項 2 に記載のオーバーレイ。

【請求項 5】

前記基板が、レーザ彫刻可能ポリカーボネートを備える、請求項 2 に記載のオーバーレ
イ。 20

【請求項 6】

前記金属コーティングに除去空隙を形成し、かつ前記除去空隙の下の前記レーザ彫刻可
能ポリカーボネートを炭化するように、前記オーバーレイがレーザ彫刻される、請求項 5
に記載のオーバーレイ。

【請求項 7】

前記除去空隙またはこれに近接する領域が、英数字パターン、顔面像、指紋像、バーコ
ード、およびロゴの少なくとも一部分を形成する、請求項 6 に記載のオーバーレイ。

【請求項 8】

前記反射増強コーティングが、H R I 層または部分 H R I 層を備える、請求項 1 に記載
のオーバーレイ。 30

【請求項 9】

前記ポリカーボネート基板が、レーザ彫刻可能ポリカーボネートを備える、請求項 1 に
記載のオーバーレイ。

【請求項 10】

前記反射増強コーティング上に保護層をさらに備える、請求項 1 に記載のオーバーレイ
。 40

【請求項 11】

前記ポリカーボネート基板の前記第 2 の面が、前記適合表面への融着を改善するように
処理されている、請求項 1 に記載のオーバーレイ。

【請求項 12】

前記反射増強コーティングが、カラー・シフティング・コーティングである、請求項 1
に記載のオーバーレイ。 40

【請求項 13】

前記回折構造が、成型ホログラムである、請求項 1 に記載のオーバーレイ。

【請求項 14】

前記オーバーレイが、間に接着剤の無い状態で物体に融着され、前記物体の前記適合表
面が、ポリカーボネート表面、T e s l i n (登録商標) 表面、P V C 表面、P E T 表面
、P E T G 表面、ポリスチレン表面、コーティングされた紙表面、または合成紙表面から
成るグループから選ばれたものである、請求項 1 に記載のオーバーレイ。

【請求項 15】

前記物体が、レーザ彫刻可能ポリカーボネートを備える、請求項 1 4 に記載のオーバーレイ。

【請求項 1 6】

前記オーバーレイおよび前記物体が、前記物体の前記レーザ彫刻可能ポリカーボネートを選択的に炭化するようにレーザ彫刻される、請求項 1 5 に記載のオーバーレイ。

【請求項 1 7】

前記物体が、識別文書または取引カードである、請求項 1 4 に記載のオーバーレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、ホログラフィおよび回折格子の光学技術に関し、より詳細には、識別カードまたは取引カード、パスポートおよび他の物でのホログラムの使用に関する。

【背景技術】

【0002】

セキュリティ書類の偽造および改竄は、文明の最も古い問題の 1 つである。偽造防止対策の開発は、進行中の探求である。四半世紀前、金融カード業界は、銀行業界がカード自体の設計および製造のセキュリティを高める対策を取らざるを得ないような驚くべき速さで増大する偽造物詐欺損失に直面した。いくつかの対策が考えられたが、偽造物詐欺の成長を食い止めたのはホログラムの導入であり、ホログラムの導入後 3 年で偽造物詐欺を 75 % 減少させた。

20

【0003】

今日、ホログラフィ技術の利用可能性の広い普及、デジタル印刷技術、データ傍受技術、インターネット上でのカード製造知識の広がりによって、ID カード、クレジット・カードおよび書類を安全にする仕事が、従来にないほど困難になった。ホログラムを含む回折構造などの光学的可変デバイス (OVD) は、相変わらず有効な偽造防止デバイスである。本物であることは、低レベル (視覚)、中レベル (簡単なツール) および高レベル (科学捜査) で容易に確認することができる。

【0004】

慣例的には、ホログラフィック・フィルムまたはホイルは、注意を喚起する視覚効果および付加的なセキュリティを実現するために、例えばクレジット・カードに張り付けられる。しかし、そのようなホログラムは、本物のカードから剥がして偽造カードに移しかえることができる。

30

【0005】

この偽造技術と戦うために様々な方法、例えば、カード上のホログラフィ像と磁気記録間のオフセットを考慮することが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】米国特許第 5, 142, 383 号

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、取引カード、書類および他の品物から剥がしてこれらに再付着することが、不可能でないとしても、非常に困難な改善された光学的可変デバイスを提供することである。

【0008】

本発明の他の目的は、改善された光学的特性を有する弾力的な取引カードまたは ID カードを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

50

本発明によればオーバーレイ（over lay）が提供され、本オーバーレイは、第1の面および第2の面を有するポリカーボネート基板と、ポリカーボネート基板の第1の面によって支持された成型回折構造と、回折構造の少なくとも一部分上の反射増強コーティングとを含み、ポリカーボネート基板の第2の面は、熱および圧力の存在する状態で接着剤なしで適合表面に融着することができるオーバーレイの実質的に平らな外面を形成する。

【0010】

本発明の一態様によれば、オーバーレイは、金属コーティングに除去空隙を形成しかつ除去空隙の下にレーザ彫刻可能ポリカーボネートを炭化するように、レーザ彫刻される。

【0011】

本発明の他の態様によれば、オーバーレイは、間に接着剤の無い状態で物体に融着される。

【0012】

本発明のさらに他の態様によれば、ホログラム上の金属コーティングの1つまたは複数の領域は、ホログラムの1つまたは複数の透明部分を形成するように、レーザを使用して実質的に透明にされる。一実施形態では、これは、カード、文書などのような物体にホログラムを付けた後で、ホログラムの可視性および連続性を保証するように、下にある情報に位置合わせして行われる。

【0013】

本発明の1つまたは複数の態様によれば、ホログラフィック・オーバーレイが提供され、本オーバーレイは、1つまたは複数の金属化ホログラフィック領域および1つまたは複数の透明ホログラフィック領域を含み、透明ホログラフィック領域は、下にある情報の可視性およびホログラム連続性を保証し、さらに、全ての前記領域は、人の肉眼で確認することができ、好ましくは、2 mmを超える直径を有する。一実施形態では、透明ホログラフィック領域は、レーザで変えられた領域である。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1 AはPVC基板上にホット・スタンプ加工されたホログラムを示す一組の顕微鏡写真である。図1 BはPC基板上にホット・スタンプ加工されたホログラムを示す一組の顕微鏡写真である。

【図2】オーバーレイを示す断面図である。

【図3 A】金属層の付いたオーバーレイを示す断面図である。

【図3 B】HRI層の付いたオーバーレイを示す断面図である。

【図3 C】不連続金属層の付いたオーバーレイを示す断面図である。

【図3 D】HRI層および不連続金属層の付いたオーバーレイを示す断面図である。

【図3 E】不連続金属層およびHRI層の付いたオーバーレイを示す断面図である。

【図3 F】高屈折率重合体の付いたオーバーレイを示す断面図である。

【図4】保護トップ・コートの付いたオーバーレイを示す断面図である。

【図5】レーザ彫刻されたカードを示す平面図である。

【図6】図5に示されたカードを示す断面図である。

【図7】本発明の一実施形態に従ったカードを示す断面図である。

【図8】本発明の一実施形態に従ったカードを示す断面図である。

【図9】図9 Aは金属化ホログラムを含んだホログラフィック・オーバーレイを示す図である。図9 Bは図9 Aに示されたオーバーレイの付いたカードを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明は、以下の詳細な説明から明らかになるが、この詳細な説明は、添付の図面を参照して進行するものであり、図面では、同じ数字は同じ要素を示している。

【0016】

ポリ塩化ビニル（PVC）、ポリエチレン・テトラフタレート・グリコール（PETG

10

20

30

40

50

）または他のプラスチック基板へのホログラムのホット・スタンプ加工は、OVDをIDカードまたは金融取引カードに付けるために使用される標準的な方法である。最近、特に高耐久性および環境に優しい性質のために、ポリカーボネート（PC）が高級識別（ID）カードおよび取引カード用の好みの材料になった。しかし、PC基板にホット・スタンプ加工されたホログラムは、すぐ後の封止、張付けおよびプレス仕上げ中に消失し、またひびが入る傾向があり、したがって、光学的品質が著しく悪くなることが発見された。

【0017】

例として、図1Aは、PVCカード上にホット・スタンプ加工され張り付けられたホログラムを示す。いくつかの軽欠陥にもかかわらず、ホログラムの品質はよい。対照的に、同じ技術を使用してPCカード上にホット・スタンプ加工または張付けされたホログラムは、図1Bに示されるように、かなり品質が劣っている。図1Aおよび1Bに示された顕微鏡写真は、顕微鏡の20X対物レンズを用いて撮られている。これらの顕微鏡写真は、転写によってPCに付けられた厚さ2ミクロンのホット・スタンプ・ホログラム・ベース層が力強い張付け（385〜400fで15〜25分間で250〜350PSI）および埋込みプロセスに耐えることができないことを示している。したがって、ホログラム構造は歪んでいる。

【0018】

これは、主に、PVCカード張付けプロセスの方がより低い温度および圧力を必要とし、したがってホログラムの歪みがより小さくなることによっている。それにもかかわらず、PCの方が、環境、セキュリティ、および寿命の要求条件に好ましい基板であるので、本発明は、ホログラムの消滅を無くし像品質の損傷を少なくしかつPCのような選ばれた基板に対して直接成形方法を使用することによって、ホット・スタンプまたは転写ホイルの使用を必要としない解決策を提供する。

【0019】

本発明によれば、回折構造、例えばホログラムまたは非ホログラフィック光学的可変デバイスは、従来の成型プロセスを使用して重合体膜基板上に直接形成される。好ましくは、重合体膜は、ポリカーボネート基板である。ポリエチレン・テレフタレート（PET）のような他の材料が使用されてもよい。代わりに、中間層、例えば印刷された印（しるし）が、基板と、成型ホログラムの間に存在してもよい。

【0020】

成型ステップ中に、PCに申し分なく結合するが極端な温度の下で熱歪みを受けない高分子量脂肪族ポリウレタン・ベース重合体またはイソプロピル・アクリレートおよびベンゾ・フォノン・ベース光イニシエータなどの液体樹脂が、サブマスタの表面レリーフ・パターンとプラスチック基板の間に閉じ込められ、同時に樹脂は化学線放射または他の硬化技術によって硬化される。サブマスタと基板が分離されたとき、成型表面レリーフ・パターンが、プラスチック基板に付いたままになっている。

【0021】

UV硬化を用いたホログラフィ像の直接成型は、高温および高圧力の下で変形しない高い完全性をもった丈夫なホログラフィ像を可能にする。この方法によって作られた成型回折構造は、加熱張付け封止または張付けプロセスによって歪まず、変形せず、さらに劣化しない膜キャリアにより申し分なく付着する。本発明は、IDカード、金融カード、高価値書類、または部分シースルーOVDをレーザ彫刻識別子と組み合わせるラベルに非常に適した非常に安全なOVDデバイスを製作する。

【0022】

ホログラムを形成する代わりの余り好ましくない方法はエンボス加工技術であり、この技術では、表面レリーフ・パターンを薄いプラスチック膜の表面に転写するのに十分な熱と圧力の下で、サブマスタがこの膜に押し付けられる。従来のエンボス・ホログラム・ベースは熱順応性材料であるので、エンボス加工ホログラムは、成型ホログラムよりも望ましくない。したがって、その像は、圧力だけを加えることによって形成される。その結果として、PCカード製造に必要とされる力強い張付けまたは埋込みプロセスで、像は歪み

を受けやすい。

【0023】

図2を参照して、OVD／ホログラム200は、重合体基板100、好ましくは透明基板、より好ましくはポリカーボネート基板の上に直接形成される。参照して本明細書に組み込まれるMallikの米国特許第5,142,383号に記載されるような成型プロセスは、最も忠実な複製、すなわち、重合体キャリアに分離不可能に結合した架橋結合多官能基重合体を実現する。キャリア基板100上に直接OVDを形成することで、業界標準のホット・スタンプ加工プロセスが無くなる。このホット・スタンプ加工プロセスは、時間のかかるプロセスであり、製造のボトルネックになることが非常に多い。ホット・スタンプ加工プロセスが無くなるという見込みは、カード製造業者のにとって非常に魅力的である。

10

【0024】

有利なことには、ポリカーボネート基板に直接成型された本発明のホログラムは、ポリカーボネートに対する優れた結合を有し、光学的に劣化することなく、過酷な張付け、埋込みまたはカレンダー加工プロセスに耐えることができる。

【0025】

次に、反射増強コーティングが回折構造の上に塗布される。一実施形態では、反射増強コーティングは、図3に示された金属コーティング300である。アルミニウムは、反射コーティング300に最も一般に使用される材料である。クロム、金、または銀などの他の金属も同様に使用されてもよい。他の実施形態では、反射増強コーティングは、ZnS、TiO₂、ZrO₂などの高反射率(HRI)材料310を含む(図3B)。さらに他の実施形態では、金属コーティング300とHRIコーティング310の両方が回折構造の表面に存在している。他の実施形態は、誘電体コーティング、有機／無機反射顔料、金属フレークおよびカラー・シフティング・スタックを使用することを含む。蒸着が最も一般に使用される方法である。しかし、反射増強コーティングは、スパッタリング、印刷などによって塗布されてもよい。

20

【0026】

反射増強コーティングは、必ずしも回折構造全体を覆わない。図3Cは、OVD上に1つまたは複数の金属領域301および1つまたは複数の金属の無い領域302を含むパターン形成された金属コーティングを示す。

30

【0027】

領域301および302に連続した金属コーティングを形成し、次に領域301の連続金属コーティングの上にレジスト材料を印刷し、レジスト・コーティングで保護されていない金属を洗い落とすことによって、パターン形成された金属コーティングが形成されてもよい。パターン形成された金属コーティングを形成する他のやり方は、金属が領域301だけに堆積されるように、金属化ステップの前に領域302に除去可能な材料またはよく滑る材料を印刷することである。さらに、マスキング技術または金属フレークの印刷が使用されてもよい。

【0028】

図3Dおよび3Eは、金属化領域301の形をした金属コーティングとHRI層310の組合せを示す。図3Dでは、パターン形成された金属コーティング301が、HRI層310の上に堆積されている。図3Eでは、逆に、パターン形成された金属コーティング301の上にHRI層310が堆積されている。

40

【0029】

反射増強コーティングは、図3Fに示されるように、高屈折率重合体110のコーティングであってもよい。

【0030】

一実施形態では、反射増強コーティングは、アルミニウム層などの反射層と、スペーサ層、例えばMgF₂の層と、クロム層などの吸収層とを含む層状構造で形成されたカラー・シフティング・コーティングである。代わりに、この層状構造は、高屈折率材料と低屈

50

折率材料を交互にすることによって形成され、これらの材料では、基本的に、少なくとも 0.1 の屈折率差が必要である。反射増強コーティングは、カラー・シフティング・フレークを含むインクで形成されてもよい。

【0031】

場合によっては、保護コーティングが反射増強コーティングの上に配置されることがある。図 4 は、図 3 C に示された構造で支持された保護コーティング 600 を示す。同様に、保護コーティング 600 は、図 3 A ~ 3 F に示されたどの構造に追加されてもよい。

【0032】

本発明によれば、図 1 ~ 4 を参照して先に説明されたオーバーレイなどのホログラフィック・オーバーレイは、熱と圧力が存在する状態でどんな接着剤もなしで適合 (c o m f o r m i n g) 表面に融着されるように、設計されている。融着は、高温条件下で部分的に溶解して部品を互いに接合するために使用される技術である。本発明の特有の態様は、O V D を含むポリカーボネートが P C または T e s l i n などの他の基板に融着すること (接着剤の無い結合) を可能にし、一方で、成型ホログラムがこのプロセス中に歪まないことである。

【0033】

I D または取引カードの平らな表面に融着するために、ポリカーボネート基板の第 2 の面、すなわち基板のホログラムを支持する第 1 の面と反対側の面は、実質的に平らな外面であり、換言すれば、カードの表面のバンプは高さが 125 ミクロンを超えず、好ましくは、不具合を無くするために 50 ミクロンを超えない。

【0034】

P C 間の融着結合は、両方の表面を溶解し、圧力をかけて分子レベルで噛み合わせるによって生成される。例として、オーバーレイの裏側 P C 面は、390 F で 275 P S I の圧力を 20 分間にわたって加えて、P C ベースのカードに融着される。融着プロセスに接着剤は必要でない。

【0035】

場合によっては、ポリカーボネート基板の裏面は、適合表面への融着を改善するように処理される。

【0036】

好ましくは、オーバーレイが融着される表面は、P C 表面である。しかし、他の材料も適している。T e s l i n (登録商標) は、ポリオレフィンをベースにした、きわめて微孔質な構造化合成紙である。T e s l i n は、可撓性であり、容易に印刷することができる。P V C は、軟質で溶解可能である。P V C は、張付け中に P C に結合することができる。P E T および P E T G ならびに P E T / P C 混合物は、P C、特に、共重合体非晶質特性をもつ P E T G に適合可能な材料である。ポリスチレンは、非常に熱成形に適している。また、オーバーレイは、特殊なコーティングで覆われた紙表面または合成紙表面にも結合することができる。

【0037】

本発明の一実施形態では、オーバーレイが融着される表面には、インクまたは金属または同様なものをコーティングされた領域がある。結合力を減少させないために、この中間的なコーティングは、オーバーレイが結合される範囲の少部分を覆うことが望ましい。そのようなコーティングの例は、クレジット・カードまたはセキュリティ文書の写真または印刷された文字および図である。

【0038】

英数字パターン、顔面像、指紋像、バーコード、またはロゴなどの個人化データを物体に実現する他のやり方は、金属コーティング 300 または 301 に除去空隙を作るレーザー彫刻によっている。

【0039】

好ましくは、オーバーレイおよび / またはオーバーレイが融着される物体は、レーザー彫刻可能なポリカーボネートを含むので、レーザー彫刻で P C 材料の炭化によって目に見える

10

20

30

40

50

黒色または暗色マーキングが生成されるようになる。Bayer ID6-2およびSabbic HP92は、IDカード業界において好ましいレーザ彫刻可能ポリカーボネートの例であり、また、利用可能になる他のレーザ彫刻可能ポリカーボネートがある。

【0040】

オーバーレイの基板100は、レーザ彫刻可能ポリカーボネートから形成されてもよく、またはそのような材料の層を備えてもよい。オーバーレイが融着される物体は、また、オーバーレイと同時に彫刻されるように、レーザ彫刻可能ポリカーボネートを含んでもよい。

【0041】

いったんレーザ除去によって金属301が除去されると、その構造に逆に反射層を再堆積させることはできない。また、レーザ符号化も、永久的で不可逆性である。レーザ波長、パワー、パルス・エネルギー／周波数および材料中の焦点位置に依存して、レーザ彫刻は、隆起特徴を残す材料溶解、またはプラスチック基板に影響がないかもしれない表面の割れ、または裸眼には見えない隠れた影響、または追加のセキュリティの形体として触感を与える隆起形体を引き起こすことがある。現象の様々な組合せのメリットは、洗練された複合物でセキュリティの多くの選択肢を提供する。

【0042】

図5は、IDカードの前面を示し、図6～8は、本発明の異なる実施形態に従った図5に示されたカードの断面を示す。

【0043】

図5は、OVD／ホログラム・パターン20、レーザ彫刻個人データ30およびレーザ彫刻肖像40を含むIDカードを示す。金属化パターン270が、OVD20の上に複数の金属点301で形成されている。金属点301の間の領域302は、シースルー特性を備える。レーザ彫刻領域305は、透明ホログラフィ像を実現する。OVD連続性は、レーザ彫刻領域とレーザ彫刻されない領域の間で保たれている。肖像領域でのOVDの連続性によって、写真置換が極端に困難になり、セキュリティの向上が実現される。

【0044】

図6は、一実施形態に従った図5に示されたカードの断面図である。レーザ彫刻領域では、金属が除去されて、金属の無い点305が形成されている。金属除去にもかかわらず、それぞれ1.5と1の値であるOVD重合体層と空気の屈折率の差のために、回折像280は目に見える。

【0045】

OVD構造は外の方を向き、保護コーティング600で封止されており、この保護コーティング600は、重合体OVD層に強く結合され、広い範囲の薬品に耐え、さらにISOの要求に合格している。レーザ・ビーム60が彫刻可能層130に彫り込み、個別の金属領域301を除去し、これによって、除去空隙305ではOVD重合体層200が空気440と直接接触するようになる。個人データおよび肖像が位置付けされる重合体層65の中で、PC材料の炭化65および暗色化効果が起こる。OVDを含むオーバーレイは、印刷されたコア140に融着されている。化学的および機械的耐性を高めてカード寿命を改善するように、随意のハードコートが付いたPC層150が、カードの外側表面にある。

【0046】

図7は、図6に示されたカードに追加されたHRI層310を示す。IDカードは、回折構造の上にHRI反射層310だけでなく不連続な金属領域301も含む。この組合せは、レーザ彫刻後にカード全体にわたってOVD／ホログラフィ効果が非常によく見える状態であることを保証する。除去は、点領域305から金属を除去し、その結果、OVDの可視性が減少する。HRI層310は、レーザによって除去されないのに残っている。HRI回折290によって、レーザ彫刻領域40全体にわたってホログラムが見えるようになる。彫刻されない領域25の視覚効果は高められる。一般的なレーザ波長1064nmは、レーザ彫刻プロセス中に、HRI層を除去することなしにHRI層を透過する。H

10

20

30

40

50

R I 層と結合されたアルミニウムの存在／欠如のこの組合せは、シミュレートするのが極端に困難であるはずである。この組合せは、非常に安全なレーザ彫刻識別文書をもたらす。留意されるべきことであるが、金属領域とH R I 領域の組合せは、図のまさにこの層状構造または向きに限定されない。

【0047】

脱金属化をH R I と一緒に組み合わせることは、ホログラムの顕在的な外観を良くするだけでなく、レーザ彫刻が識別文書の個人化に使用されるとき、顕在的および潜在的な特有の利点をもたらす。

【0048】

ホログラムは、識別書類の個人化データを保護するためにしばしば使用される。H R I 10
ホログラムは、世界中の多くの会社によって製作され得るために、本質的に高度に安全でない。脱金属化ホログラムを製作することができる会社の方が少ないので、脱金属化ホログラムが、はるかに安全であると考えられる。しかし、脱金属化ホログラムが、レーザ彫刻で個人化にされた識別文書と共に使用されるとき、この個人化プロセスは、残っているアルミニウムを除去し、それによって、可視ホログラフィ効果が破壊される。

【0049】

一実施形態では、ホログラフィ・エンボス加工が上述のように適用されたポリカーボネートの層は、次に、金属化され、さらに脱金属化される。脱金属化プロセスに続いて、基板全体にH R I 層がコーティングされる。代わりに、H R I 層は、レーザ彫刻個人化を対象とした領域などの選ばれた領域だけに塗布することもできる。他のセキュリティ印刷が 20
上基板に行われてもよく、次に、この上基板は、カードまたは紙文書などの識別文書を形成するための他の材料層と組み合わせられる。この他の材料層は、ホログラフィックO V Dを含む上層と接合される前に、例えばI Dカード印刷機を使用して付けられるセキュリティ印刷、またはいくつかの個人化要素を備えていてもよい。次に、この文書は、レーザ彫刻装置を使用して個人化される。

【0050】

レーザ彫刻装置によって書かれた暗さをもったピクセル領域では、脱金属化プロセスで残ったアルミニウムが除去されるが、H R I 層は影響を受けない。暗いピクセルを書くようにレーザが使用されなかった個人化文書の白領域には、脱金属化プロセスの後で本来の場所に残っていたアルミニウムがある。その結果として、見る人は、レーザ彫刻個人化の 30
完成の後で顔面像などの個人化データの上に残っている、脱金属化効果とH R I 効果の組合せによって実現された強力なホログラフィ効果を見る。詳細な科学捜査分析は、レーザ彫刻装置によって暗く書かれた領域にアルミニウムの無いことを示すが、レーザ彫刻装置によって暗く書かれなかった領域に残っているアルミニウム要素も示す。H R I 層と結合されたアルミニウムの存在／欠如のこの組合せは、シミュレートするのが極端に困難であり、非常に安全なレーザ彫刻識別文書をもたらす。

【0051】

同時に、個人化プロセスの後でA lの一部が目に見えかつ科学捜査で検出できる状態であるようにしてセキュリティを高めながら、レーザ彫刻の後でホログラフィ効果が非常によく目に見える状態であるようにするために脱金属化とH R I または他のコーティングを 40
組み合わせる。

【0052】

本発明は、O V Dおよびその符号化個人データの交替、除去、再使用、および取替えを極端に困難にする。安全文書を改竄しようとするどんな試みも、容易に検出できる。

【0053】

本発明の一態様によれば、ホログラム上の金属コーティングは、レーザを使用して実質的に透明にされる。下にある情報が、目に見え、かつ、レーザ彫刻された領域とされない領域の間に視覚的連続性を実現する透明なホログラムによって、依然として覆われているようにするために、好ましくは、金属コーティングは、カード、文書などのような物体にホログラムを付けた後で行われる。この方法は、図7および8に示された実施形態で説明 50

される。

【0054】

一実施形態では、回折表面上には、回折構造の屈折率に近い屈折率を有する屈折率整合材料と接触した金属コーティングがある。好ましくは、これらの屈折率の差は、回折効果を目に見えなくするために、0.1未満である。レーザ彫刻で金属コーティングの部分を「見えなく」し、それによって、明るい金属化ホログラムを除去プロセスの材料変化で微妙な透明ホログラムに変える。空気と重合体の界面には、0.5の屈折率差がある。この変化によって、個別金属領域が目に見えるようになり、周囲の屈折率整合領域が見えないようになる。

【0055】

図8は、OVDを含むオーバーレイがひっくり返されて、接着層180によってカード基板に付着されたカードを示すが、以下で説明される効果は、この場合には層130、140および150から形成されたカード基板に対する回折構造200の向きに依存しない。接着剤180は、回折構造200の屈折率整合材料である。接着剤180と回折構造200は、領域301および、初期には、領域306の金属層で分離されているが、領域306は後でレーザにより変化される。除去は、金属と隣接材料の間に化学的反応を引き起こし、またしばしば僅かな色変化を引き起こす。一般に、レーザ変化領域は透明で、屈折率差を有するので、レーザ変化ホログラムは透明で、かつ目に見える。

【0056】

好ましくは、カードは、カードの少なくとも一部分にレーザ彫刻可能層を備えている。レーザ彫刻可能層は、図2～7に関連して上で述べられたようなPC層のどれであってもよい。

【0057】

レーザ・ビーム60がカードに彫刻するとき、ビームは個別金属領域306を変化させ、界面440を作る。図8に示されたカードの右半分では、金属領域301は、反射増強コーティングとして作用し、明るい金属化ホログラムを実現する。カードの左側に対してレーザ・ビームを適用した後で、明るい金属化ホログラムの代わりに、レーザ60によって変えられた容易に分からない透明ホログラムが見える。レーザで変えられた領域306によって反射特性が高められた透明ホログラムは、図3Bに示されたものなどのHRIコーティング・ホログラムと同様な視覚効果を実現する。HRI層の無いとき、図8に示されたカードの左側は、HRIコーティング・ホログラムの外観を有している。しかし、HRI層は、図2～7に関連して説明されたやり方で、図8のホログラムの反射増強コーティングの中に含まれてもよい。同様に、図2～7に関連して上で説明された全ての特徴は、図8に示された実施形態に含まれてもよい。

【0058】

レーザ彫刻で作られた透明回折構造は、視覚に訴え追加のセキュリティの形体を実現する肖像40と位置合わせされる。個人データおよび肖像が位置付けされた重合体層の中で、例えば、主OVD層100、中間層130、または外側オーバーレイ150で、PC材料の炭化65および暗色化効果が起こる。

【0059】

図9Aおよび9Bを参照して、ホログラフィック・オーバーレイ900は、金属化領域901～903を含む金属化ホログラム900を備える。オーバーレイ900を図9Bに示されたカードに付けた後で、領域902は、たまたま顔面像を隠した。したがって、領域902は、領域904に透明ホログラムを実現するために、上で説明されたようにレーザで変化された。透明ホログラム904は、実際の物体ではっきり目に見え、領域901、904および903で形成されるホログラフィック・パターンに連続性を与える。

【0060】

図9Aおよび9Bに示された実施形態では、透明ホログラフィック領域904は、ホログラムの可視性および連続性を保証するように、下にある情報と位置合わせして作られる。レーザ彫刻ステップの後で、ホログラフィック・オーバーレイ900は、金属化ホログ

ラフィック領域 901 および 903 および透明ホログラフィック領域 904 を含み、透明ホログラフィック領域 904 は、下にある像の可視性と、領域 901、904 および 903 によって形成されるホログラフィック・パターンの連続性を保証し、これらの領域 901、904 および 903 は、人の肉眼で確認することができ、好ましくは、2 mm を超える直径をもつ。

【0061】

本発明によれば、本発明の一実施形態で説明された特徴は、他の実施形態に組み込まれることがある。

【符号の説明】

【0062】

20 OVD／ホログラム・パターン

25 彫刻されない領域

30 レーザ彫刻個人データ

40 レーザ彫刻肖像

60 レーザ

65 個人データおよび肖像のある重合体層（炭化）

100 重合体基板（主 OVD 層）

130 中間層

140 印刷されたコア

150 外側オーバーレイ

180 接着層

200 OVD／ホログラム

270 金属化パターン

280 回折像

290 HRI 回折

300 金属コーティング

301 金属領域

302 金属の無い領域

305 レーザ彫刻領域（金属の無い点）

306 レーザ変化領域

310 高反射率（HRI）層

440 空気

600 保護コーティング

900 オーバーレイ

901 オーバーレイ

902 金属化領域

903 オーバーレイ

904 透明ホログラム

10

20

30

【図 1】

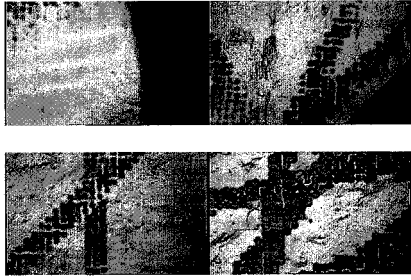


FIG. 1A

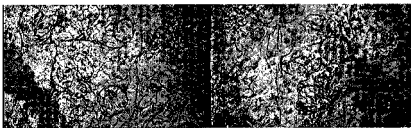
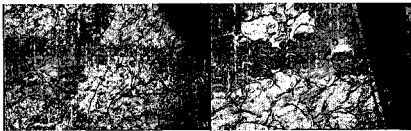


FIG. 1B



【図 2】

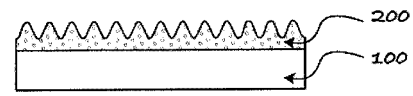


FIG. 2

【図 3 A】

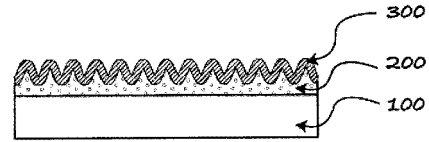


FIG. 3A

【図 3 B】

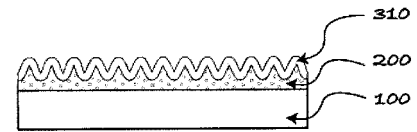


FIG. 3B

【図 3 C】

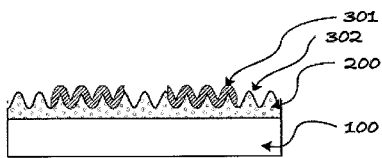


FIG. 3C

【図 3 F】

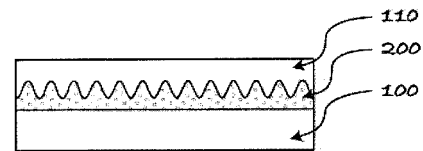


FIG. 3F

【図 3 D】

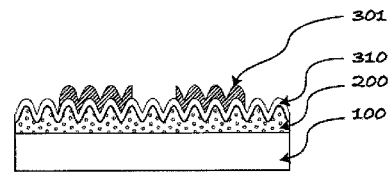


FIG. 3D

【図 4】

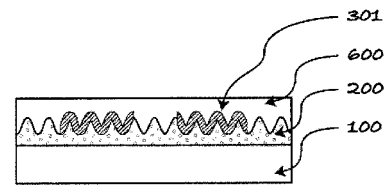


FIG. 4

【図 3 E】

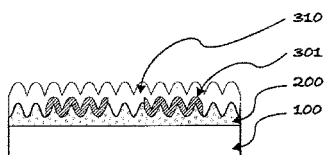


FIG. 3E

【図 5】

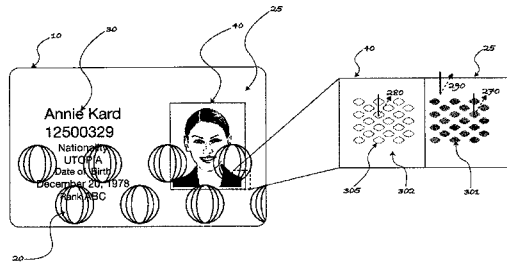


FIG. 5

【図 7】

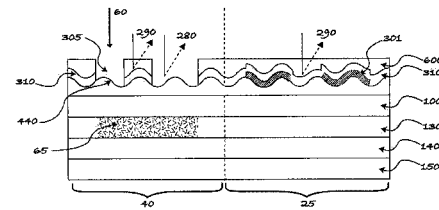


FIG. 7

【図 6】

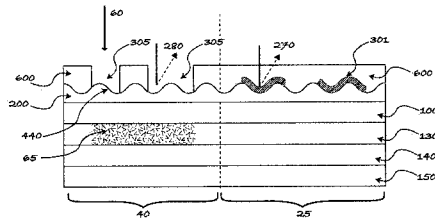


FIG. 6

【図 8】

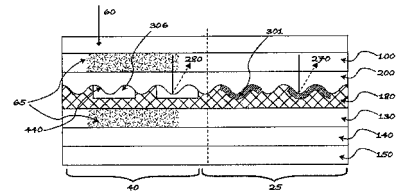


FIG. 8

【図 9】

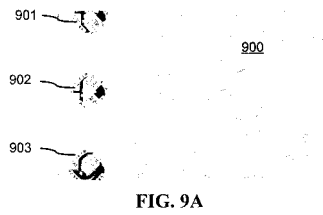


FIG. 9A

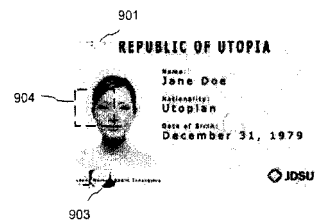


FIG. 9B

フロントページの続き

(74)代理人 100098110

弁理士 村山 みどり

(72)発明者 リリー オーボイル

アメリカ合衆国 08514 ニュージャージー州 クリームリッジ グラントドライブ 20

(72)発明者 ガース ザンボリー

アメリカ合衆国 22015 ヴァージニア州 バーク クリートコート 9402

(72)発明者 サルヴァトア エフ. ダマート

アメリカ合衆国 27028 ノースカロライナ州 モックスヴィル カナロード 1900

Fターム(参考) 2C005 HA02 HB02 HB09 JA15 JB08 JB09 KA01 KA26 KA27 KA48

LB07

2K008 AA13 DD01 EE04 FF12 FF13 GG05 HH18

【外国語明細書】

IMPROVED OVD CONTAINING DEVICE

TECHNICAL FIELD

[0001] The present invention relates to the optical arts of holography and diffraction gratings, and, more particularly, to use of holograms in identification or transaction cards, passports, and other objects.

BACKGROUND OF THE INVENTION

[0002] Counterfeiting and altering of security documents are one of civilization's oldest problems. Developing of anti-counterfeiting measures is an on-going quest. A quarter of a century ago the financial card industry faced counterfeit fraud losses that were escalating at such an alarming rate the banking industry was forced to take measures to increase the security of the design and manufacturing of the card itself. Several measures were considered, but it was the introduction of holograms that stemmed the growth of counterfeit fraud by reducing it by 75 percent within three years after the introduction of the hologram.

[0003] Today, wide spread availability of holographic technology, digital printing, data intercept techniques, the spread of card manufacturing knowledge over the internet has made the task of securing ID cards, credit cards and documents more challenging than ever. Optically variable devices (OVDs), such as diffractive structures including holograms, continue to be effective anti-counterfeiting devices. Their authenticity can be easily confirmed at low (visual), medium (simple tool) and high (forensic) levels.

[0004] Conventionally, a holographic film or foil is laminated to, for example, a credit card for providing an appealing visual effect and additional security. However, such holograms can be peeled of the genuine cards and transferred to counterfeit ones.

[0005] Different methods are proposed for fighting this counterfeiting technique, for example, calculating an offset between the holographic image and magnetic record on the card.

[0006] The object of the invention is to provide an improved optically variable device which would be very difficult, if not impossible, to peel from and re-apply to transaction cards, documents, and other articles.

[0007] Another object of the invention is to provide a resilient transaction or ID card with improved optical properties.

SUMMARY OF THE INVENTION

[0008] In accordance with the invention, an overlay is provided, including: a polycarbonate substrate having a first side and a second side, a cast diffractive structure supported by the first side of the polycarbonate substrate, and a reflection-enhancing coating on at least a part of the diffractive structure; wherein the second side of the polycarbonate substrate provides a substantially flat external surface of the overlay capable of fusing to a conforming surface in the presence of heat and pressure without an adhesive.

[0009] In accordance with one aspect of the invention, the overlay is laser-engraved so as to form ablated voids in the metal coating and carbonize the laser engravable polycarbonate under the ablated voids.

[0010] In accordance with another aspect of the invention, wherein the overlay is fused to an object in the absence of an adhesive therebetween.

[0011] According to yet another aspect of the invention, one or more regions of a metal coating on a hologram are made substantially transparent using a laser to form one or more transparent portions of a hologram. In one embodiment, it is done after applying the hologram to an object such as a card, a document, etc., in register with underlying information to ensure its visibility and continuity of the hologram.

[0012] According to one more aspect of the invention, a holographic overlay is provided, including one or more metalized holographic regions and one or more transparent holographic regions, wherein the transparent holographic regions ensure visibility of underlying information and hologram continuity and wherein all said regions are recognizable by the unaided human eye and preferably have a diameter of greater than 2 mm. In one embodiment, the transparent holographic regions are laser-altered regions.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0013] Figure 1A is a set of micrographs of a hologram hot-stamped onto a PVC substrate;

[0014] Figure 1B is a set of micrographs of a hologram hot-stamped onto a PC substrate;

[0015] Figure 2 is a cross sectional view of an overlay;

[0016] Figure 3A is a cross sectional view of an overlay with a metal layer;

[0017] Figure 3B is a cross sectional view of an overlay with an HRI layer;

[0018] Figure 3C is a cross sectional view of an overlay with a discontinuous metal layer;

[0019] Figure 3D is a cross sectional view of an overlay with an HRI layer and a discontinuous metal layer;

[0020] Figure 3E is a cross sectional view of an overlay with a discontinuous metal layer and an HRI layer;

[0021] Figure 3F is a cross sectional view of an overlay with a high refractive index polymer;

[0022] Figure 4 is a cross sectional view of an overlay with a protective top coat;

- [0023]** Figure 5 is a plan view of a laser engraved card;
- [0024]** Figure 6 is a cross sectional view of the card shown in Fig.5
- [0025]** Figure 7 is a cross sectional view of a card in accordance with one embodiment of the invention;
- [0026]** Figure 8 is a cross sectional view of a card in accordance with one embodiment of the invention;
- [0027]** Figure 9A is a holographic overlay with a metalized hologram; and
- [0028]** Figure 9B is a card with the overlay shown in Fig. 9A.

DETAILED DESCRIPTION

[0029] The present invention will be apparent from the following detailed description, which proceeds with reference to the accompanying drawings, wherein same numerals refer to same elements.

[0030] The hot stamping of a hologram onto polyvinyl chloride (PVC), Polyethylene Tetrathalate Glycol (PETG) or other plastic substrate is a standard method used to attach an OVD to ID or financial transaction card. Lately, polycarbonate (PC) became a material of choice for high-end identification (ID) and transaction cards, in particularly, because of its high durability and environmentally friendly nature. However, it has been discovered that a hologram hot-stamped to a PC substrate, tends to obliterate and crack in subsequent encapsulation, lamination and press finishing, thus significantly degrading optical quality.

[0031] By way of example, Fig. 1A shows hot-stamped and laminated holograms on PVC cards; the quality of the holograms is good despite some minor defects. In contrast, holograms hot-stamped or laminated onto PC cards using the same technique have significantly lower quality as shown in Fig. 1B. The micrographs shown in Figs. 1A and 1B are taken with 20 X objective of a microscope. They illustrate that a 2 micron thick,

hot stamp hologram base layer attached to the PC via transfer, can't sustain the vigorous lamination (385~ 400 f @ 15 ~ 25 min @ 250~ 350 PSI) and embedding process; therefore the hologram structure is distorted.

[0032] This is primarily due to the fact that the PVC card lamination process requires lower heat and pressure therefore less distortion to the hologram results. Notwithstanding, since PC is the preferred substrate for environmental, security and longevity requirements, this invention provides a solution which avoids obliteration of the hologram and lessens damages to image quality and which does not require the use of a hot stamp or transfer foil by using a direct forming approach on a selected substrate such as PC.

[0033] In accordance with the invention, a diffractive structure, for example a hologram or non-holographic optical variable device, is formed directly on a polymeric film substrate using a conventional casting process. The polymeric film is preferably a polycarbonate substrate. Other materials such as polyethylene terephthalate (PET) may be used. Alternatively, an intermediate layer, for example printed indicia, may be present between the substrate and the cast hologram.

[0034] During the casting step, a liquid resin, such as high molecular weight aliphatic polyurethane base polymer which bonds well to PC but not subjected to thermo distortion under extreme heat, or Isopropyl Acrylate and Benzo Phonon base photo initiator, is trapped between the surface relief pattern of a sub-master and a plastic substrate while the resin is hardened by actinic radiation or other curing technique. When the sub-master and substrate are separated, a cast surface relief pattern remains attached to the plastic substrate.

[0035] The direct casting of the holographic image with UV curing provides for a tough holographic image with high integrity which does not deform under high heat and pressure. The cast diffractive structure created by the method has a better adhesion to the film carrier which will not distort, deform and degrade from the heat laminating encapsulation or lamination process. The present invention produces a highly secure

OVD device highly suitable for ID cards, financial cards, high value documents or labels combining a partial see-through OVD with laser engraved identifiers.

[0036] An alternative and less preferable method of forming a hologram is an embossing technique wherein a sub-master is urged against thin plastic film under sufficient heat and pressure to transfer the surface relief pattern into a surface of the film. Embossed holograms are less desirable than cast hologram because the conventional emboss hologram base is a thermo compliant material; thus the image is formed by applying pressure only. As a result it is subject to distortion in a vigorous lamination or embedding process required for PC card manufacturing.

[0037] With reference to Fig. 2, the OVD /hologram 200 is formed directly on a polymer substrate 100, preferably a transparent substrate, and more preferably, a polycarbonate substrate. The casting process, such as described in U.S. Patent No. 5,142,383 to Mallik incorporated herein by reference, provides a most faithful replication, that is cross linked multifunction polymer with an inseparable bond to the polymer carrier. Forming the OVD directly on the carrier substrate 100 eliminates an industry standard hot stamping process, which is a time consuming process and, very often, is a bottleneck in manufacturing. The prospect of elimination of the hot stamping process is very attractive to card manufacturers.

[0038] Advantageously, the hologram of this invention cast directly to the polycarbonate substrate has superior bond to polycarbonate and can sustain harsh lamination, embedding or calendaring process without optical degradation.

[0039] A reflection-enhancing coating is then applied on top of the diffractive structure. In one embodiment, the reflection-enhancing coating is a metal coating 300 shown in Fig. 3A. Aluminum is the most commonly used material for the reflective coating 300. Other metals, such as Chrome, Gold, or Silver, may be used as well. In another embodiment, the reflection-enhancing coating includes a material with a high refractive index (HRI) 310 (Fig. 3B), such as ZnS, TiO₂, ZrO₂. In yet another embodiment, both the metal coating 300 and the HRI coating 310 are present on the surface of the diffractive structure. Other embodiments include using a dielectric coating,

organic/ inorganic reflective pigment, metal flakes and color shifting stacks. Evaporation is the most commonly used method; however, the reflection-enhancing coating may be applied through sputtering, printing, etc.

[0040] The reflection-enhancing coating does not necessarily cover the entire diffractive structure. Fig. 3C shows a patterned metal coating which has one or more metal regions 301 on the OVD and one or more regions 302 void of metal.

[0041] The patterned metal coating may be formed by providing a continuous metal coating in regions 301 and 302, then printing a resist material on the a continuous metal coating in regions 301 and washing the metal out where is not protected by the resist coat. Another way to form the patterned metal coating is to print removable or slick material on regions 302 prior to the metalizing step, so that the metal will be deposited only onto regions 301. Further, the masking technique or printing of metal flakes may be used.

[0042] Figs. 3D and 3E illustrate combinations of the metal coating in the form of metalized regions 301 and the HRI layer 310. In Fig. 3D, the patterned metal coating 301 is disposed on top of the HRI layer 310; and *vice versa* in Fig. 3E.

[0043] The reflection-enhancing coating may be a coating of a high index polymer 110 as shown in Fig. 3F.

[0044] In one embodiment, the reflection-enhancing coating is a color-shifting coating, formed by a layered structure including a reflector layer, such as an aluminum layer, a spacer layer, for example a layer of MgF_2 , and an absorber layer, such as a chromium layer. Alternatively, the layered structure is formed by alternating high- and low-refractive index materials, which essentially require a refractive index difference of at least 0.1. The reflection-enhancing coating may be formed of ink containing color-shifting flakes.

[0045] Optionally, a protective coating may be placed on top of the reflection-enhancing coating. Fig. 4 shows the protective coating 600 supported by the structure shown in Fig. 3C. Similarly, the protective coating 600 may be added to any of the structures shown in Figs. 3A-3F.

[0046] In accordance with the invention, a holographic overlay, such as overlays described above with reference to Figs. 1-4, is designed so as to be fused to a conforming surface in the presence of heat and pressure without any adhesive. Fusing is the technique used to join pieces together by partly melting under high temperature conditions. The unique aspect of the invention is that the OVD bearing polycarbonate permits the fusion (bond without an adhesive) to another substrate, such as PC or Teslin, while the cast hologram is not distorted in the process.

[0047] For fusing to a flat surface of an ID or transaction card, the second side of the polycarbonate substrate, the side opposite to the hologram-supporting first side of the substrate, has a substantially flat external surface, that is to say bumps on the surface of the card are not higher than 125 microns and, preferably, in order to avoid imperfections, not higher than 50 microns.

[0048] The PC to PC fusion bond is created by melting the surfaces and interlocking them at molecular level under pressure. By way of example, the back PC surface of the overlay is fused to a PC-based card applying the pressure of 275 PSI at 390F for duration of 20 min. No adhesive is required for the fusion process.

[0049] Optionally, the back of the polycarbonate substrate is treated to improve fusing to the conforming surface.

[0050] Preferably, the surface to which the overlay is fused is a PC surface. However, other materials are also suitable. Teslin® is a polyolefin based, highly micro porous structured synthetic paper; it is flexible and easy to print on. PVC is soft and meltable; it is bondable to PC under lamination. PET and PETG and PET/ PC blends are materials compatible to PC, especially PETG which has a copolymer amorphous property. Polystyrene is very thermo formable. The overlay may also be bonded to a paper surface coated with a special coating, or a synthetic paper surface.

[0051] In one embodiment of the invention, the surface to which the overlay is fused has a region coated with ink, or metal, or the like. This intermediate coating should cover a minor portion of the area where the overlay is bonded, so as to not decrease the bonding

forces. An example of such coating is a photo or printed text and graphics on a credit card or a secure document.

[0052] Another way to provide personalized data, such as an alphanumeric pattern, a facial image, a fingerprint image, a barcode, or a logo, to an object is via laser engraving which creates ablated voids in the metal coating 300 or 301.

[0053] Preferably, the overlay, and/or the object to which the overlay is fused contain laser engravable polycarbonate, so that the laser engraving produces a visible black or dark color marking by carbonization of the PC material. Bayer ID 6-2, and Sabic HP92 are examples of the preferred laser engravable polycarbonates in the ID card industry, and there are other laser engravable polycarbonates becoming available.

[0054] The overlay's substrate 100 may be formed of the laser engravable polycarbonate, or have a layer of such material. The object to which the overlay is fused to may also contain of the laser engravable polycarbonate, so as to be engraved simultaneously with the overlay.

[0055] Once the metal 301 is removed by laser ablation, it is impossible to redeposit the reflective layer back onto the construction. The laser encoding is also permanent and irreversible. Depending on the laser wavelength, power, pulse energy/ frequency and focus location within the material, the laser engraving may result in material melting leaving raised features or fracturing on the surface that could leave plastic substrates showing no effect, or a covert effect invisible to naked eye or raised feature which gives tactile feel as an additional security feature. The merit of the various combinations of phenomenon offers a spectrum of options for security in a refined composite.

[0056] Fig. 5 shows a front surface of an ID card, whereas Figs. 6-8 show cross-sections of the card shown in Fig. 5 in accordance with different embodiments of the invention.

[0057] Fig. 5 illustrates an ID card which contains an OVD/hologram pattern 20, laser engraved personal data 30 and a laser engraved portrait 40. A metallized pattern 270 is formed by a plurality of metal dots 301 over the OVD 20. The area 302 between the

metal dots 301 provides the see-through capability. The laser engraved regions 305 provide a transparent holographic image. The OVD continuity is preserved between the laser engraved and not engraved areas. The continuity of the OVD over the portrait area makes photo substitution extremely difficult and provides enhanced security.

[0058] Fig. 6 is a cross sectional view of the card shown in Fig. 5, in accordance to one embodiment thereof. In the laser engraved area, the metal is ablated to provide metal-less dots 305. Despite of the metal removal, the diffraction image 280 is visible due to the refractive index difference between the OVD polymer layer and the air, values of 1.5 and 1, respectively.

[0059] The OVD structure faces outward and is encapsulated with the protective coating 600 which is tightly bond to the polymeric OVD layer and endures wide range of chemicals and passes the ISO requirements. A laser beam 60 engraves the engravable layer 130 and ablates the discrete metal area 301, which results in a direct contact of the OVD polymer 200 with the air 440 at ablated voids 305. The carbonization 65 and the darkening effect of the PC material takes place within the polymer layer 65 where the personal data and portrait are located. The OVD containing overlay is fused to a printed core 140. There is a PC layer 150 on the outer surface of the card with an optional hard coat to enhance chemical and mechanical resistance to improve the card live.

[0060] Fig. 7 illustrates a HRI layer 310 added to the card depicted in Fig 6. The ID card contains discontinuous metal regions 301 as well as a HRI reflective layer 310 over the diffractive structure. The combination ensures that the OVD/holographic effect remains highly visible throughout the entire card after laser engraving. The ablation removes metal from the dot regions 305 and consequentially reduces the OVD visibility. The HRI layer 310 remains because it is not removed by the laser. The HRI diffraction 290 makes the hologram visible over the laser engraved areas 40; the visual effect of the not engraved areas 25 is enhanced. The typical laser wavelength 1064 nm transmits through the HRI layer during laser engraving process without ablation of the HRI layer. This combination of the presence/absence of aluminum coupled with the HRI layer would be extremely difficult to simulate; it results in a highly secure laser engraved

identity document. It is to be noted that the combination of the metal area and HRI area is not limited to the exact layered structure or orientation in the graph.

[0061] Combining demetalization along with HRI not only enhances the overt appearance of a hologram it provides for specific benefits, overt and covert, when laser engraving is used for personalization of the identity document.

[0062] Holograms are often used to protect personalized data on identity documents. HRI holograms are not inherently highly secure due to the fact that they can be produced by a large number of companies worldwide. Demetalized holograms are considered much more secure as there are fewer companies able to produce them. However when a demetalized hologram is used in conjunction with an identity document that is personalized with laser engraving, this personalization process ablates the remaining aluminum, thereby destroying the visual holographic effect.

[0063] In one embodiment a layer of polycarbonate with a holographic embossing applied as described above is then metalized and demetalized. Following the demetalization process, the entire substrate is coated with an HRI layer. Alternatively the HRI layer could be applied in selected areas only, such as those targeted for laser engraving personalization. Other security print may be applied to the top substrate, which is then combined with other layers of material to form an identity document, such as a card or a paper document. These other layers may have security print, or even some elements of personalization, for example applied using an ID card printer, prior to being joined with the top layer containing the holographic OVD. This document is then personalized through the use of a laser engraver.

[0064] In the pixel areas of darkness written by the laser engraver the aluminum remaining from the demetalization process will be ablated but the HRI layer will not be affected. White areas of the personalized document where the laser has not be used to write dark pixels will have any aluminum that was in place following the demetalization process remaining. As a result the observer will see a strong holographic effect provided by the combination of the demet and HRI effects, remaining over the personalized data, such as a facial image, following the completion of the laser engraving personalization.

A detailed forensic analysis will show the absence of aluminum in areas written dark by the laser engraver but will also show remaining aluminum elements in areas not written dark by the laser engraver. This combination of the presence / absence of aluminum coupled with the HRI layer will be extremely difficult to simulate and results in a highly secure laser engraved identity document.

[0065] Combine demetalization and HRI or another coating to make the holographic effect remain highly visible following laser engraving while at the same time enhancing security by having some of the Al remain visible and detectable forensically following the personalization process.

[0066] This invention makes alternation, removal, reuse and replacement of the OVD and its encoded personal data extremely difficult. Any attempt of manipulation of the secure document would be easily detectable.

[0067] According to one aspect of the invention, a metal coating on a hologram is made substantially transparent using a laser; preferably it is done after applying the hologram to an object such as a card, a document, etc., in order to make underlying information visible and still covered with a transparent hologram which provides visual continuity between the laser engraved and not engraved area. This approach is illustrated in the embodiments shown in Figs. 7 and 8.

[0068] In one embodiment, a diffractive surface has a metal coating thereon in contact with an index-matching material which has an index of refraction close to the index of refraction of the diffractive structure; preferably the difference between the indices is less than 0.1 so as to make the diffractive effect invisible. Laser engraving makes a portion of the metal coating “disappear” whereby transforming a bright metalized hologram into a subtle transparent hologram by the material modification in the ablation process. The air to polymer interface has an index-differential of 0.5; the modification makes discrete metal regions visible and the surrounding index-matched area invisible.

[0069] Fig. 8 illustrates a card wherein an OVD bearing overlay is flipped and attached to the card substrate via an adhesive layer 180, however the effect described

below does not depend on the orientation of the diffractive structure 200 in relation to the card substrate formed in this case of the layers 130, 140 and 150. The adhesive 180 is an index-matching material for the diffractive structure 200; they are divided with a metal layer in regions 301 and, initially, in regions 306; however the regions 306 are modified by the laser later. Ablation causes a chemical reaction between the metal and the adjacent material, and often a slight color change. In general, the laser modified regions are transparent and have an index differential therefore the laser-modified holograms are transparent and visible.

[0070] Preferably, the card has a laser engravable layer within at least a portion of the card. The laser engravable layer can be any of the PC layers as discussed above with reference to Figs 2-7.

[0071] When the laser beam 60 engraves the card, the beam modifies the discrete metal regions 306 and creates an interface 440. On the right half of the card shown in Fig. 8, the metal regions 301 serve as the reflection-enhancing coating and provide a bright metallized hologram. After the laser beam application to the left side of the card, instead of a bright metallized hologram one would see a not-readily noticeable, transparent hologram altered by the laser 60. The transparent hologram, with its reflection properties enhanced by the laser-altered regions 306, provides a visual effect similar to a HRI-coated hologram, such as one shown in Fig. 3B. In absence of a HRI layer, the left side of the card shown in Fig. 8 has the appearance of a HRI-coated hologram. However, a HRI layer can be included into the reflection-enhancing coating on the hologram of Fig. 8 the same way it is described with reference to Figs. 2-7. Similarly, all the features described above with reference to Figs. 2-7 may be included in the embodiment shown in Fig. 8.

[0072] The transparent diffractive structure created with the laser engraving is registered with the portrait 40 which provides visual appeal and additional security feature. The carbonization 65 and darkening effect of the PC material takes place within the polymer layer where the personal data and portrait are located, for example in the primary OVD layer 100, intermediate layer 130, or outer overlay 150.

[0073] With reference to Figs. 9A and 9B, a holographic overlay 900 has a metalized hologram including metalized regions 901-903. After applying the overlay 900 to a card shown in Fig. 9B, the region 902 happened to hide a facial image; thus the region 902 was modified with a laser as described above so as to provide a transparent hologram in the region 904. The transparent hologram 904 is clearly visible in the real object and provides continuity to the holographic pattern formed by the regions 901, 904 and 903.

[0074] In the embodiment shown in Figs. 9A and 9B, the transparent holographic region 904 is created in register with underlying information to ensure its visibility and continuity of the hologram. After the laser engraving step, the holographic overlay 900 includes the metalized holographic regions 901 and 903 and the transparent holographic region 904, wherein the transparent holographic region 904 ensures visibility of the underlying image and continuity of the holographic pattern formed by the regions 901, 904 and 903, which are recognizable by the unaided human eye and preferably have a diameter of greater than 2 mm.

[0075] According to the invention, features described in one embodiment thereof may be incorporated into other embodiments.

WE CLAIM:

1. An overlay comprising:
a polycarbonate substrate having a first side and a second side,
a cast diffractive structure supported by the first side of the polycarbonate substrate,
and
a reflection-enhancing coating on at least a part of the diffractive structure;
wherein the second side of the polycarbonate substrate provides a
substantially flat external surface of the overlay capable of fusing to a
conforming surface in the presence of heat and pressure without an adhesive.
2. The overlay as defined in claim 1, wherein the reflection-enhancing coating
comprises a metal coating.
3. The overlay as defined in claim 2, wherein the metal coating is a patterned
coating comprising one or more metal regions and one or more regions void of metal.
4. The overlay as defined in claim 2, wherein the reflection-enhancing coating
comprises an HRI layer.
5. The overlay as defined in claim 2, wherein the substrate comprises a laser
engravable polycarbonate.
6. The overlay as defined in claim 5, wherein the overlay is laser-engraved so as to
form ablated voids in the metal coating and carbonize the laser engravable polycarbonate
under the ablated voids.
7. The overlay of claim 6, wherein the ablated voids or a region adjacent thereto
form at least a part of an alphanumeric pattern, a facial image, a fingerprint image, a
barcode, and a logo.
8. The overlay as defined in claim 1, wherein the reflection-enhancing coating
comprises an HRI layer or partial HRI layer.

9. The overlay as defined in claim 1, wherein the polycarbonate substrate comprises a laser engravable polycarbonate.
10. The overlay as defined in claim 1, further comprising a protective layer on the reflection-enhancing coating.
11. The overlay as defined in claim 1, wherein the second side of the polycarbonate substrate is treated to improve fusing to the conforming surface.
12. The overlay as defined in claim 1, wherein the reflection-enhancing coating is a color-shifting coating.
13. The overlay as defined in claim 1, wherein the diffractive structure is a cast hologram.
14. The overlay as defined in claim 1, wherein the overlay is fused to an object in the absence of an adhesive therebetween, and wherein the conforming surface of the object is one selected from the group consisting of: a polycarbonate surface, a Teslin[®] surface, a PVC surface, a PET surface, a PETG surface, a polystyrene surface, a coated paper surface, or a synthetic paper surface.
15. The overlay of claim 14, wherein the object comprises a laser engravable polycarbonate.
16. The overlay of claim 15, wherein the overlay and the object are laser engraved so as to selectively carbonize the laser engravable polycarbonate of the object.
17. The overlay as defined in claim 14, wherein the object is an identity document or a transaction card.

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

A holographic overlay is provided, including: a polycarbonate substrate having a first side and a second side, a diffractive structure cast upon the first side of the polycarbonate substrate, and a reflection-enhancing coating on at least a part of the diffractive structure; wherein the second side of the polycarbonate substrate provides a substantially flat external surface of the overlay capable of fusing to a conforming surface in the presence of heat and pressure without an adhesive. Optionally, the overlay is laser-engraved so as to form ablated voids in the metal coating and carbonize the laser engravable polycarbonate under the ablated voids. According to another aspect of the invention, a metal coating on a hologram is made substantially transparent using a laser to form a transparent portion of a hologram. Optionally, it is done after applying the hologram to an object such as a card, a document, etc., in register with underlying information to ensure its visibility and continuity of the hologram.

Representative Drawing: Fig. 6



FIG. 1A

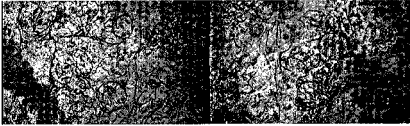


FIG. 1B

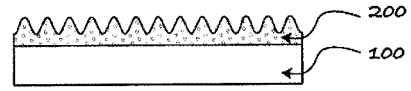


FIG. 2

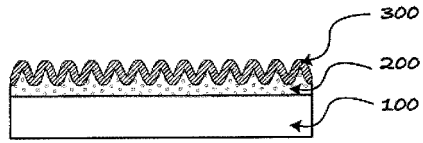


FIG. 3A

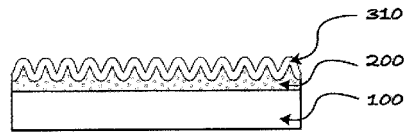


FIG. 3B

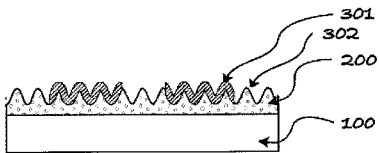


FIG. 3C

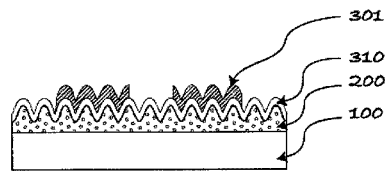


FIG. 3D

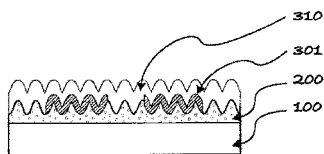


FIG. 3E

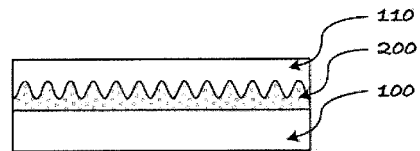


FIG. 3F

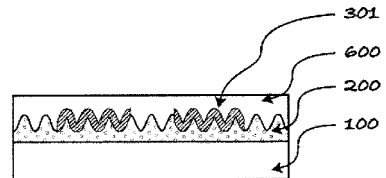


FIG. 4

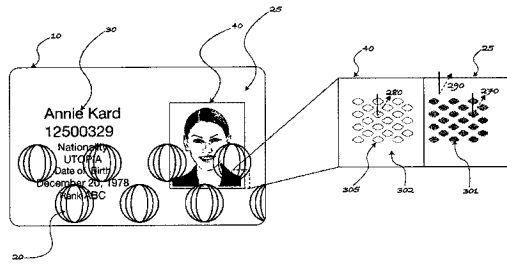


FIG. 5

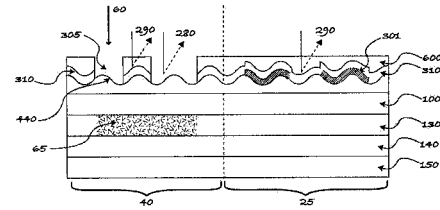


FIG. 7

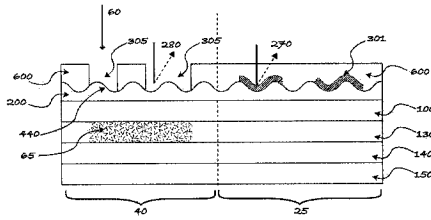


FIG. 6

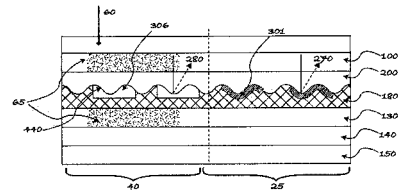


FIG. 8

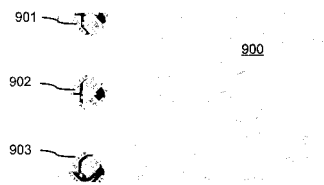


FIG. 9A

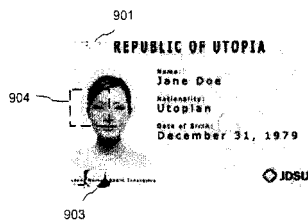


FIG. 9B