



(10) **DE 10 2006 030 865 B4** 2016.03.24

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 030 865.4**
(22) Anmeldetag: **04.07.2006**
(43) Offenlegungstag: **11.01.2007**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **24.03.2016**

(51) Int Cl.: **G03H 1/16 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2005-198159 06.07.2005 JP

(62) Teilung in:
10 2006 063 028.9

(73) Patentinhaber:
Dai Nippon Printing Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
**Müller-Boré & Partner Patentanwälte PartG mbB,
80639 München, DE**

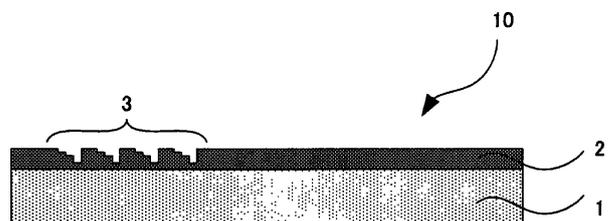
(72) Erfinder:
**Watanabe, Masachika, Tokyo, JP; Kitamura,
Mitsuru, Tokyo, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	101 37 833	A1
DE	23 24 381	A
US	2004 / 0 027 627	A1
US	4 856 857	A
US	5 064 258	A
US	5 856 048	A
EP	1 160 635	A2
WO	2005/ 022 275	A1
JP	2001- 334 779	A

(54) Bezeichnung: **Transparente Karte mit Hologramm**

(57) Hauptanspruch: Transparente Karte mit einem Hologramm, umfassend eine Konfiguration mit einem transparenten Kartensubstrat hergestellt aus einem Harz, das in Bezug auf sichtbares Licht transparent ist, und eine laminierte Hologrammschicht mit einem computergenerierten Hologrammteil, der als eine Fourier-Transformations-Linse vom Transmissionstyp fungiert, dadurch gekennzeichnet, dass die Hologrammschicht eine Bildumwandlungsschicht mit dem computergenerierten Hologrammteil und eine Beugungsfunktionsschicht umfasst, die direkt auf einer Oberfläche der Bildumwandlungsschicht, auf welcher der computergenerierte Hologrammteil gebildet ist, gebildet ist, worin ein Brechungsindexunterschied zwischen der Beugungsfunktionsschicht und der Bildumwandlungsschicht in einem Bereich von $0,75 \times (\lambda_0/D) \times (N - 1)/N$ bis $1,25 \times (\lambda_0/D) \times (N - 1)/N$ liegt, wobei λ_0 eine Referenzwellenlänge ist, D eine maximale Tiefe einer winzigen konkav-konvexen Form, die auf der Oberfläche der Bildumwandlungsschicht gebildet ist, darstellt, N die Anzahl an Schritten, definiert durch die Anzahl an flachen Oberflächen, der winzigen konkav-konvexen Form, die auf der Oberfläche der Bildumwandlungsschicht gebildet ist, darstellt und N eine ganze Zahl von 2 oder höher ist, und dass die Dicke der Beugungsfunktionsschicht in einem Bereich von $0,5 \mu\text{m}$ bis $50 \mu\text{m}$ liegt.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine transparente Karte mit einem Hologramm, die ausgezeichnete Designeigenschaften und hohe Sicherheit besitzt.

[0002] Das Hologramm wird durch zwei Lichter derselben Wellenlänge (Objektlicht und Referenzlicht), die miteinander interferieren, hergestellt, damit die Wellenfläche des Objektlichtes auf einem empfindlichen Material als Interferenzstreifen aufgezeichnet wird. Wenn Licht desselben Zustandes wie das ursprüngliche Referenzlicht auf das Hologramm gerichtet wird, wird durch die Interferenzstreifen die Beugungserscheinung erzeugt, so dass dieselbe Wellenfläche wie das ursprüngliche Objektlicht reproduziert werden kann. Das Hologramm kann gemäß der Aufzeichnungsform der Interferenzstreifen, die durch die Interferenz von einem Laserstrahl oder Licht mit ausgezeichneten Kohärenzeigenschaften erzeugt werden, in mehrere Arten (Hologramm vom Oberflächenrelieftyp, Volumen hologramm oder dergleichen) klassifiziert werden.

[0003] Da das Hologramm die Vorteile aufweist, wie das schöne äußere Erscheinungsbild und die Schwierigkeit des Kopierens desselben Designs, wird es häufig für Sicherheitsanwendungen oder dergleichen verwendet. Insbesondere wird, was die Kunststoffkarten, dargestellt durch die Kreditkarten, die Cashkarten oder dergleichen, betrifft, hauptsächlich aus Sicht der Kopierverhinderung und des Beitrags zu den Designeigenschaften allgemein eine Karte mit einem Hologramm verwendet. Als das Hologramm, das für die Karten mit einem Hologramm verwendet wird, wird üblicherweise ein Hologramm vom Oberflächenreliefreflexionstyp mit den Interferenzstreifen, die durch Aufbringen einer winzigen konkav-konvexen Form auf dem Hologramm, das die Schichtoberfläche bildet, aufgezeichnet werden, verwendet.

[0004] Jedoch wird derzeit darauf hingewiesen, dass das Hologramm vom Relieftyp leicht kopiert werden kann, so dass die Verschlechterung der Kopierverhinderungsfunktion durch Aufbringen eines Hologramms auf eine Kunststoffkarte als problematisch betrachtet wird. Außerdem ist gemäß einer transparenten Karte, die als eine „Gerüstkarte“ (skeleton card) bezeichnet wird, offenbart in der japanischen offengelegten Patentanmeldung (JP 2005-103957 A), auf die Verschlechterung der Designeigenschaften, die im Falle der Aufbringung des konventionellen Hologramms vom Reflexionstyp aus der Transparenz stammen, hingewiesen worden, und daher wird die Unfähigkeit der Nutzung des Vorteils der transparenten Karte mit dem ausgezeichneten Design als problematisch betrachtet. US 4 856 857 A offenbart ein transparentes Hologramm vom Reflexionstyp, umfassend eine transparente Hologrammbildende Schicht, die eine Reliefhologramm-bildende Oberfläche einschließt, und eine den holographischen Effekt verstärkende Schicht, umfassend einen dünnen transparenten Film, wobei diese Schichten um mindestens 0,2 verschiedene Brechungsindizes aufweisen. US 2004/0027627 A1 offenbart einen holographischen Betrachtungsapparat, der einen Rahmen und ein computergeneriertes Hologramm umfasst, welches als Transmissions-Fourier-Transformations-Hologramm konstruiert und in den Rahmen eingepasst ist. DE 23 24 381 A offenbart ein synthetisches Fourier-Transformations-Hologramm, bei welchem ein Grundmuster durch ein wiederzugebendes Bild moduliert ist, wobei die Frequenz des Grundmusters linear mit dem Abstand von der optischen Achse zunimmt. JP 2001-334779 A offenbart eine Karte mit einem Hologramm vom Transmissionstyp. DE 101 37 833 A1 offenbart eine Vorrichtung zum Auslesen eines in einem Speichermedium gespeicherten Hologramms, insbesondere von digitalen Hologrammen, wobei die Linse des Auges als Fourier-Transformationslinse benutzt wird, wodurch in der Vorrichtung im optischen Weg zwischen dem Speichermedium und einer Austrittsöffnung keine Abbildungsoptik zum Abbilden des zu erzeugenden Hologramms nötig ist. WO 2005/022275 A1 offenbart ein holographisches Speichermedium. US 5 064 258 A offenbart einen Hologramm-Laser-Strichcodescanner, umfassend eine Laserquelle, ein Strahlendeformierungsmittel, eine Hologrammscheibe und einen optischen Sensor. US 5 856 048 A offenbart ein Medium mit darauf aufgezeichneten Informationen, welches ein Substrat und eine darauf angeordnete Schicht mit einer Relief-Hologramm-Aufzeichnungsschicht einschließt. EP 1 160 635 A2 offenbart ein computergeneriertes Hologramm, das als Reflektor verwendet werden kann.

[0005] Die vorliegende Erfindung ist im Hinblick auf die obengenannten Probleme erreicht worden, und ein Hauptgegenstand davon ist, eine transparente Karte mit einem Hologramm mit ausgezeichneten Designeigenschaften und hoher Sicherheit bereitzustellen.

[0006] Um den Gegenstand zu erreichen, stellt die vorliegende Erfindung eine transparente Karte mit einem Hologramm bereit, umfassend eine Konfiguration mit einem transparenten Kartensubstrat hergestellt aus einem Harz, das in Bezug auf sichtbares Licht transparent ist, und eine laminierte Hologrammschicht mit einem computergenerierten Hologrammteil, der als eine Fourier-Transformations-Linse vom Transmissionstyp fungiert, dadurch gekennzeichnet, dass die Hologrammschicht eine Bildumwandlungsschicht mit dem computergenerierten Hologrammteil und eine Beugungsfunktionsschicht umfasst, die direkt auf einer Oberfläche der

Bildumwandlungsschicht, auf welcher der computergenerierte Hologrammteil gebildet ist, gebildet ist, worin ein Brechungsindexunterschied zwischen der Beugungsfunktionsschicht und der Bildumwandlungsschicht in einem Bereich von $0,75 \times (\lambda_0/D) \times (N - 1)/N$ bis $1,25 \times (\lambda_0/D) \times (N - 1)/N$ liegt, wobei λ_0 eine Referenzwellenlänge ist, D eine maximale Tiefe einer winzigen konkav-konvexen Form, die auf der Oberfläche der Bildumwandlungsschicht gebildet ist, darstellt, N die Anzahl an Schritten, definiert durch die Anzahl an flachen Oberflächen, der winzigen konkav-konvexen Form, die auf der Oberfläche der Bildumwandlungsschicht gebildet ist, darstellt und N eine ganze Zahl von 2 oder höher ist, und dass die Dicke der Beugungsfunktionsschicht in einem Bereich von $0,5 \mu\text{m}$ bis $50 \mu\text{m}$ liegt.

[0007] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann, da die Hologrammschicht den computergenerierte Hologrammteil aufweist, der als eine Fourier-Transformations-Linse vom Transmissionstyp fungiert, eine transparente Karte mit einem Hologramm mit hoher Sicherheit, wie Kopierverhinderungsfunktion, erhalten werden. Da außerdem der computergenerierte Hologrammteil der Hologrammschicht die Fourier-Transformations-Linsen-Funktion des Umwandeln von Licht hat, das von der Punktlichtquelle auf ein vorbestimmtes Bild einfällt, und durchgelassenes Licht, welches die Hologrammschicht durchdringt, auf eine vorbestimmte optische Abbildung durch die Fourier-Transformations-Linsen-Funktion verändert wird, kann eine transparente Karte mit einem Hologramm mit einer hohen Designeigenschaft erhalten werden.

[0008] In der obengenannten Erfindung ist es bevorzugt, dass die Hologrammschicht in der obersten Schicht gebildet wird. Da die Hologrammschicht in der obersten Schicht gebildet wird, können das transparente Kartensubstrat und die Hologrammschicht leicht laminiert werden, und daher kann die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung ausgezeichnete Produktivität bereitstellen.

[0009] Außerdem kann die obengenannte Erfindung eine Konfiguration mit einer Vielzahl von transparenten Kartensubstraten, die auf beiden Seiten der Hologrammschicht laminiert sind, aufweisen. Gemäß der Konfiguration mit den transparenten Kartensubstraten, die auf beiden Seiten der Hologrammschicht laminiert sind, können Störungen der optischen Abbildung, die mit dem computergenerierten Hologrammteil durch Haftung von Schmutz, wie Wasser und Öl, auf dem computergenerierten Hologrammteil der Hologrammschicht erhalten werden, verhindert werden. Außerdem kann gemäß der obengenannten Konfiguration, da die Hologrammschicht im Inneren der Karten vorliegt, Vervielfältigung des computergenerierten Hologrammteils verhindert werden, so dass eine transparente Karte mit einem Hologramm mit ausgezeichneter Sicherheit erhalten werden kann.

[0010] Überdies können in der obengenannten Erfindung das transparente Kartensubstrat und die Hologrammschicht durch eine Heißsiegelschicht aus einem thermoplastischen Harz verbunden sein. Wenn beispielsweise das transparente Kartensubstrat aus einem hitzehärtbaren Kunststoff oder dergleichen ist, in dem die Heißsiegelschicht aus einem thermoplastischen Harz ist, kann die Haftungseigenschaft zwischen dem transparenten Kartensubstrat und der Hologrammschicht verbessert werden.

[0011] Außerdem ist es in der obengenannten Erfindung bevorzugt, dass der computergenerierte Hologrammteil ein Phasenhologramm umfaßt. Durch die Verwendung des Phasenhologramms kann eine transparente Karte mit einem Hologramm mit sogar noch besseren Designeigenschaften erhalten werden.

[0012] Die vorliegende Erfindung liefert den Effekt der Bereitstellung einer transparenten Karte mit einem Hologramm mit ausgezeichneten Designeigenschaften und hoher Sicherheit.

[0013] Fig. 1 ist ein schematischer Querschnitt, der ein Beispiel einer transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0014] Fig. 2 ist ein schematischer Querschnitt, der ein anderes Beispiel einer transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0015] Fig. 3A bis Fig. 3B sind schematische Querschnitte, die andere Beispiele einer entsprechenden transparenten Karte mit einem Hologramm zeigen;

[0016] Fig. 4A bis Fig. 4B sind schematische Darstellungen zur Erläuterung der Fourier-Transformations-Linsen-Funktion eines computergenerierten Hologrammteils in der vorliegenden Erfindung;

[0017] Fig. 5 ist ein schematischer Querschnitt, der ein Beispiel einer Hologrammschicht in der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0018] Fig. 6A bis Fig. 6B sind schematische Darstellungen zur Erläuterung des Identifizierungsmechanismus für eine Karte mit einem Hologramm vom Reflexionstyp und

[0019] Fig. 7A bis Fig. 7B sind schematische Darstellungen zur Erläuterung des Kartenidentifizierungssystems.

[0020] Hierin nachstehend werden die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung und eine Vorrichtung zum Erkennen einer transparenten Karte mit einem Hologramm ausführlich erläutert.

A. Transparente Karte mit einem Hologramm

[0021] Zunächst wird die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung erläutert. Die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung weist eine Konfiguration mit einem transparenten Kartensubstrat aus einem Harz, das in Bezug auf sichtbares Licht transparent ist, und eine laminierte Hologrammschicht mit einem computergenerierten Hologrammteil auf, der als eine Fourier-Transformations-Linse vom Transmissionstyp fungiert.

[0022] Als nächstes wird die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung in Bezug auf die Zeichnungen erläutert. Fig. 1 ist ein schematischer Querschnitt, der ein Beispiel einer transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung zeigt. Wie in Fig. 1 gezeigt, weist die transparente Karte mit einem Hologramm **10** der vorliegenden Erfindung eine Konfiguration mit einem transparenten Kartensubstrat **1** und einer laminierten Hologrammschicht **2** auf.

[0023] In Fig. 1 kann, da das transparente Kartensubstrat **1** aus einem Harz hergestellt ist, das in Bezug auf sichtbares Licht transparent ist, Licht im Bereich des sichtbaren Lichtes durchgelassen werden. Überdies weist die Hologrammschicht **2** einen computergenerierten Hologrammteil **3**, der als eine Fourier-Transformations-Linse fungiert, mit einer winzigen konkav-konvexen Form auf, die in der Oberfläche des computergenerierten Hologrammteils **3** gebildet ist. Ein solcher computergenerierter Hologrammteil **3** weist die Funktion einer Fourier-Transformations-Linse auf, um Licht, das aus einer Punktlichtquelle auf eine vorbestimmte optische Abbildung einfällt, umzuwandeln. Außerdem wird der Lichtbeugungswinkel in dem computergenerierten Hologrammteil **3** durch die Form der winzigen konkav-konvexen Form bestimmt, die in der Oberfläche des computergenerierten Hologrammteils **3** gebildet ist.

[0024] Fig. 2 ist ein schematischer Querschnitt, der ein anderes Beispiel einer transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung zeigt. Wie in Fig. 2 gezeigt, kann die transparente Karte mit einem Hologramm **11** der vorliegenden Erfindung eine Konfiguration unter Verwendung einer Kernschicht **21** und einer Oberschicht **22** aus einem Harz, das in Bezug auf sichtbares Licht transparent ist, als das transparente Substrat aufweisen, wobei die zwei Kernschichten **21** zwischen den Oberschichten **22** und der Hologrammschicht **2**, die auf die Oberschicht **22** laminiert ist, angeordnet sind. Außerdem kann, wie in Fig. 2 gezeigt, gemäß der transparenten Karte mit einem Hologramm **11** der vorliegenden Erfindung eine Heißsiegelschicht **4** aus einem thermoplastischen Harz zum Laminiere der Hologrammschicht **2** auf die Oberschicht **22** als das transparente Kartensubstrat bereitgestellt werden.

[0025] Die Fig. 3A bis Fig. 3B sind schematische Querschnitte, die noch ein anderes Beispiel einer transparenten Karte mit einem Hologramm zeigen. Wie in Fig. 3A gezeigt, weist die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung **12** eine Konfiguration unter Verwendung einer Kernschicht **21** und einer Oberschicht **22** aus einem Harz, das in Bezug auf sichtbares Licht transparent ist, als das transparent Kartensubstrat auf, wobei die zwei Kernschichten **21** auf die Oberschicht **22** laminiert sind und eine Hologrammschicht **2** auf den Kernschichten **21** über eine Heißsiegelschicht **4** aus einem thermoplastischen Harz gebildet wird, und außerdem kann eine andere Oberschicht **22** als das transparente Kartensubstrat, das auf der Hologrammschicht **2** über die Heißsiegelschicht **4** laminiert ist, laminiert werden.

[0026] Außerdem kann sie, wie in Fig. 3B gezeigt, eine Konfiguration mit einer Gruppe der Kernschicht **21** und der Oberschicht **22** als das transparente Kartensubstrat, das in dieser Reihenfolge auf beiden Seiten der Hologrammschicht **2** über die Heißsiegelschicht **4** laminiert ist, aufweisen.

[0027] Wie oben erwähnt, kann gemäß der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung, da die Hologrammschicht den computergenerierten Hologrammteil aufweist, der als eine Fourier-Transformations-Linse vom Transmissionstyp fungiert, eine transparente Karte mit einem Hologramm mit hoher Sicherheit, wie Kopierverhinderungsfunktion, erhalten werden. Überdies kann, da der computergenerierte

Hologrammteil der Hologrammschicht eine Fourier-Transformations-Linsen-Funktion aufweist, um ein Licht, das aus einer Punktlichtquelle auf ein vorbestimmtes Bild einfällt, umzuwandeln, so dass durchfallendes Licht unter Durchdringung der Hologrammschicht zu einer vorbestimmten optischen Abbildung durch die Fourier-Transformations-Linsen-Funktion umgewandelt wird, eine transparente Karte mit einem Hologramm mit hohen Designeigenschaften durch die vorliegende Erfindung erhalten werden.

[0028] Die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung weist eine Konfiguration auf, umfassend mindestens eine Hologrammschicht und ein laminiertes transparentes Kartensubstrat. Hierin nachstehend wird jede Konfiguration der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung ausführlich erläutert.

1. Hologrammschicht

[0029] Zunächst wird die Hologrammschicht, die für eine transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung verwendet werden soll, erläutert. Die Hologrammschicht in der vorliegenden Erfindung weist einen computergenerierten Hologrammteil auf, der als Fourier-Transformations-Linse fungiert.

(1) Computergenerierter Hologrammteil

[0030] Der computergenerierte Hologrammteil der Hologrammschicht wird erläutert. Der obengenannte computergenerierte Hologrammteil ist ein Teil, der als ein computergeneriertes Hologramm mit einer Fourier-Transformations-Linse fungiert. In der vorliegenden Erfindung kann, da die Hologrammschicht einen computergenerierten Hologrammteil aufweist, eine transparente Karte mit einem Hologramm mit ausgezeichneten Designeigenschaften erhalten werden.

[0031] Die Fourier-Transformations-Linsen-Funktion des computergenerierten Hologrammteils der Hologrammschicht der vorliegenden Erfindung wird in Bezug auf die Zeichnungen erläutert. Die **Fig. 4A** bis **Fig. 4B** sind schematische Darstellungen zur Erläuterung der Fourier-Transformations-Linsen-Funktion des computergenerierten Hologrammteils. In den **Fig. 4A** bis **Fig. 4B** ist **Fig. 4A** eine schematische Darstellung zur Erläuterung der optischen Sicht, und ist **Fig. 4B** eine schematische Darstellung zur Erläuterung der Fourier-Transformations-Linsen-Funktion des computergenerierten Hologrammteils.

[0032] Wie in **Fig. 4A** gezeigt, kann gemäß der optischen Sicht durch Beobachtung mit dem menschlichen Auge **33** über eine Linse **32** eines gewünschten Bildes **31** ein Beobachtungsbild **34** beobachtet werden. Andererseits kann in **Fig. 4B** gemäß der optischen Sicht mit den menschlichen Auge **33** durch den computergenerierten Hologrammteil **3** der Hologrammschicht einer Punktlichtquelle **35** eine optische Abbildung **36** gemäß der konkav-konvexen Form, die auf der Oberfläche des computergenerierten Hologrammteils **3** gebildet wird, beobachtet werden.

[0033] Wenn beispielsweise eine konkav-konvexe Form zur Wiederherstellung einer Herzabbildung in dem computergenerierten Hologrammteil **3** bereitgestellt wird, wie in **Fig. 4B** gezeigt, kann eine optische Abbildung **36** des Herzens visuell gemäß der visuellen Beobachtung der Punktlichtquelle **35** durch den computergenerierten Hologrammteil **3** beobachtet werden.

[0034] Wie oben erwähnt, bezieht sich die Fourier-Transformations-Linsen-Funktion des computergenerierten Hologrammteils in der vorliegenden Erfindung auf die Funktion des Umwandeln von Licht, das aus einer Punktlichtquelle einfällt, zu einer gewünschten optischen Abbildung.

[0035] Die Ausführungsform des computergenerierten Hologrammteils in der vorliegenden Erfindung ist nicht besonders eingeschränkt, und sie kann entweder ein Phasenhologramm oder ein Amplitudenhologramm sein. In der vorliegenden Erfindung ist es besonders bevorzugt, dass der computergenerierte Hologrammteil ein Phasenhologramm ist. Unter Verwendung des Phasenhologramms kann eine transparente Karte mit einem Hologramm mit weiter verbesserten Designeigenschaften erhalten werden.

[0036] Die Wellenlänge der Punktlichtquelle zum Realisieren der Funktion als Fourier-Transformations-Linse des computergenerierten Hologrammteils in der vorliegenden Erfindung ist nicht besonders eingeschränkt, und eine gewünschte Wellenlänge kann als Aufnahmegegenstand verwendet werden. Überdies ist die Wellenlänge der Punktlichtquelle nicht auf monochromatisches Licht einer Wellenlänge beschränkt, und kann Licht, einschließlich mehrfacher Wellenlängen sein, und kann außerdem weißes Licht sein.

[0037] Als die Ausführungsform zum Bilden des computergenerierten Hologrammteils in der Hologrammschicht können die Ausführungsform, die nur in einem Teil der Hologrammschicht gebildet wird, und die Ausführungsform, die auf der gesamten Oberfläche der Hologrammschicht gebildet wird, dargestellt werden. In der vorliegenden Erfindung können beide Ausführungsformen bevorzugt verwendet werden. Beispielsweise kann gemäß der ersteren Ausführungsform durch Bilden des computergenerierten Hologrammteils zum Bilden einer vorbestimmten optischen Abbildung an einer vorbestimmten Position einer transparenten Karte, eine transparente Karte mit einem Hologramm mit hoher Kartenidentifizierungseigenschaft erhalten werden. Außerdem kann gemäß der letzteren Ausführungsform, da eine optische Abbildung aus der gesamten Oberfläche der Karte erhalten werden kann, eine transparente Karte mit einem Hologramm mit ausgezeichneten Designeigenschaften erhalten werden.

[0038] Die Ausführungsform in dem Fall mit dem computergenerierten Hologrammteil, der nur in einem Teil der Hologrammschicht gebildet ist, ist nicht besonders eingeschränkt, und kann gegebenenfalls gemäß der Anwendung oder dergleichen der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung bestimmt werden. Als die Ausführungsform eines solchen computergenerierten Hologrammteils kann beispielsweise eine Ausführungsform, die nur in einem Punkt einer vorbestimmten Position der Karte gebildet ist, oder eine Ausführungsform, die in einem Muster mit einer bestimmten Regelmäßigkeit gebildet wird, ebenso verwendet werden. Wenn außerdem ein Magnetaufzeichnungsteil oder ein Druckanzeigeteil in der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung bereitgestellt wird, kann es einfach eine Ausführungsform sein, in der sich der Magnetaufzeichnungsteil oder der Druckanzeigeteil nicht mit dem computergenerierten Hologrammteil überlagert.

(2) Bestandteilmaterial der Hologrammschicht

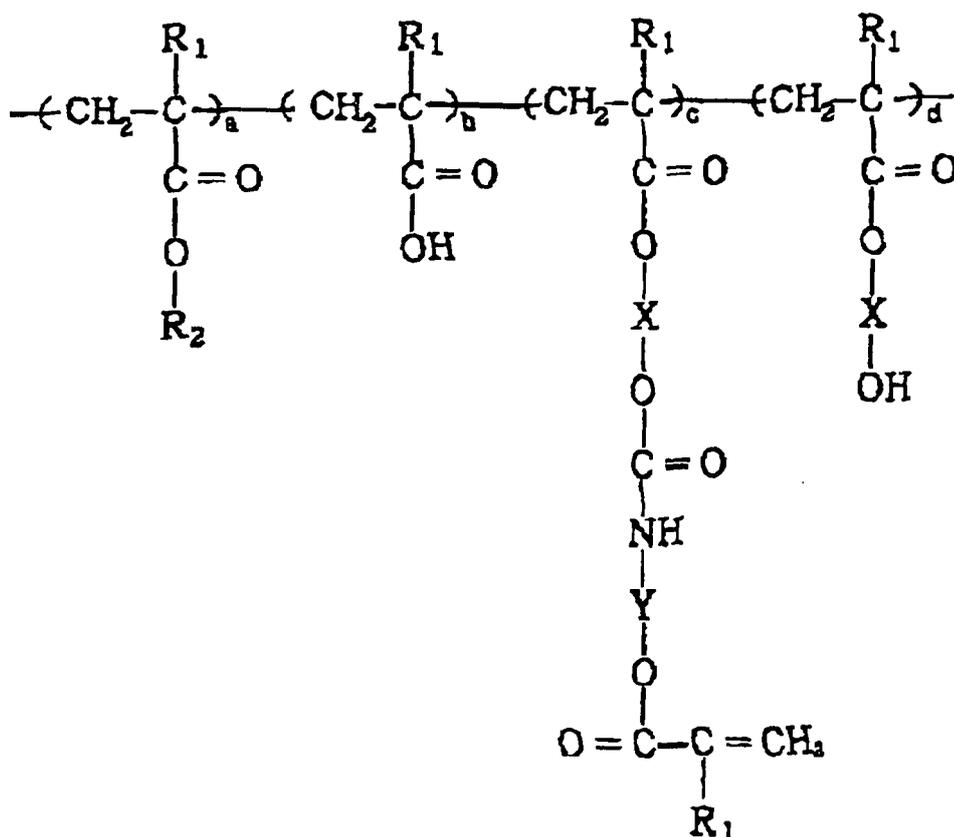
[0039] Das Material zum Bereitstellen der Hologrammschicht ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie es eine winzige konkav-konvexe Form zum Realisieren der Fourier-Transformations-Linsen-Funktion und Bereitstellen eines vorbestimmten Brechungsindex bilden kann. Der Brechungsindex des Materials, umfassend die Hologrammschicht, kann gegebenenfalls gemäß der Anwendung oder dergleichen der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung bestimmt werden, und daher ist er nicht besonders eingeschränkt. Außerdem ist die Wellenlänge, die die Referenz des Brechungsindex sein soll, auch nicht besonders eingeschränkt, und kann daher gegebenenfalls in einem Bereich von 400 nm bis 750 nm ausgewählt werden. Insbesondere ist es in der vorliegenden Erfindung bevorzugt, dass der Brechungsindex bei der Wellenlänge von 633 nm in einem Bereich von 1,3 bis 2,0 liegt, und besonders bevorzugt in einem Bereich von 1,33 bis 1,8 liegt. Hier kann der Brechungsindex mit einem Spektralellipsometer gemessen werden.

[0040] Als das Material zum Bereitstellen der Hologrammschicht können verschiedene Arten von Harzmaterialien, wie ein hitzehärtbarer Kunststoff, ein thermoplastisches Harz und ein durch ionisierende Strahlung härtendes Harz, das konventionell als ein Material für eine Reliefhologramm-bildende Schicht verwendet wird, verwendet werden, und ist daher nicht besonders eingeschränkt.

[0041] Als der hitzehärtbare Kunststoff kann beispielsweise ein ungesättigtes Polyesterharz, ein Acryl-modifiziertes Urethanharz, ein Epoxid-modifiziertes Acrylharz, ein Epoxid-modifiziertes ungesättigtes Polyesterharz, ein Alkydharz, ein Phenolharz oder dergleichen genannt werden. Außerdem kann als das thermoplastische Harz beispielsweise ein Esteracrylatharz, ein Amidacrylatharz, ein Nitrocelluloseharz, ein Polystyrolharz oder dergleichen genannt werden.

[0042] Diese Harze können ein Einzelpolymer oder ein Copolymer aus zwei oder mehr Arten der Bestandteilkomponenten sein. Außerdem können diese Harze allein oder als eine Kombination aus zwei oder mehr Arten verwendet werden. Diese Harze können gegebenenfalls aus verschiedenen Arten von Isocyanatverbindungen; eine Metallseife, wie ein Kobalt-naphtheat und ein Zink-naphtheat; ein organisches Peroxid, wie ein Benzoylperoxid, und ein Methylethylketonperoxid; und ein Wärme- oder UV-Strahlen-Härtungsmittel, wie ein Benzophenon, ein Acetophenon, ein Anthrachinon, ein Naphthochinon, ein Azobisisobutyronitril und ein Diphenylsulfid ausgewählt werden und diese enthalten.

[0043] Als das durch ionisierende Strahlung härtende Harz können beispielsweise ein Epoxid-modifiziertes Acrylatharz, ein Urethan-modifiziertes Acrylatharz, ein Acryl-modifizierter Polyester oder dergleichen genannt werden. Unter diesen Beispielen ist ein Urethan-modifiziertes Acrylatharz besonderes bevorzugt, und ein Urethan-modifiziertes acrylbasierendes Harz, dargestellt durch die nachstehend genannte Formel, ist besonders bevorzugt.



[0044] (Worin die 5 R^1 jeweils unabhängig ein Wasserstoffatom oder eine Methylgruppe darstellen, R^2 eine Kohlenwasserstoffgruppe mit C_1 bis C_{16} darstellt, und X und Y jeweils eine geradkettige oder verzweigte Alkylengruppe darstellen. Falls $(a + b + c + d) = 100$ ist, ist a eine ganze Zahl von 20 bis 90, ist b 0 bis 50, ist c 10 bis 80 und ist d 0 bis 20).

[0045] Das Urethan-modifizierte acrylbasierende Harz, dargestellt durch die obengenannte Formel, ist beispielsweise als ein bevorzugtes Beispiel ein Acrylcopolymer, das durch Copolymerisieren von 20 bis 90 mol eines Methylmethacrylats, 0 bis 50 mol einer Methacrylsäure und 10 bis 80 mol eines 2-Hydroxyethylmethacrylats erhalten wurde, und ein Harz, das durch Umsetzen einer Hydroxylgruppe, die in dem Copolymer vorliegt, mit einem Methacryloyloxyethylisocyanat (2-Isocyanatethyl methacrylat) erhalten wurde. Deshalb muss das Methacryloyloxyethylisocyanat nicht mit den gesamten Hydroxylgruppen, die in dem Copolymer vorliegen, umgesetzt werden, und mindestens 10 mol-% oder mehr, bevorzugt 50 mol-% oder mehr der 2-Hydroxyethylmethacrylateinheiten in dem Copolymer können mit dem Methacryloyloxyethylisocyanat umgesetzt werden. Anstelle von oder in Kombination mit dem 2-Hydroxyethylmethacrylat kann ein Monomer mit einer Hydroxylgruppe, wie ein N-Methylolacrylamid, ein N-Methylolmethacrylamid, ein 2-Hydroxyethylacrylat, ein 2-Hydroxyethylmethacrylat, ein 2-Hydroxypropylacrylat, ein 2-Hydroxypropylmethacrylat, ein 4-Hydroxybutylacrylat und ein 4-Hydroxybutylmethacrylat, ebenso verwendet werden.

[0046] Was das Urethan-modifizierte acrylbasierende Harz, das durch die obengenannte Formel dargestellt ist, betrifft, wird durch Lösen des Copolymers durch ein Lösungsmittel, das selbiges lösen kann, wie Toluol, Keton, Cellosolveacetat und Dimethylsulfoxid, und Tropfen und Umsetzen mit einem Methacryloyloxyisocyanat während des Rührens der Lösung eine Isocyanatgruppe mit der Hydroxylgruppe des acrylbasierenden Harzes umgesetzt, um so eine Urethanbindung zu erzeugen, so dass eine Methacryloylgruppe in das Harz über die Urethanbindung eingeführt werden kann. Die Verwendungsmenge des Methacryloyloxyethylisocyanats, die zu der Zeit verwendet wird, ist eine Menge, damit die Isocyanatgruppe in einem Bereich von 0,1 bis 5 mol, bezogen auf 1 mol einer Hydroxylgruppe durch das Verhältnis der Hydroxylgruppe des acrylbasierenden Harzes und der Isocyanatgruppe, und bevorzugt 0,5 bis 3 mol vorliegt. In dem Fall der mehr als äquivalenten Verwendung des Methacryloyloxyethylisocyanats zu der Hydroxylgruppe in dem obengenannten Harz, kann das Methacryloyloxyethylisocyanat eine $-\text{CONH}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ Verknüpfung durch die Umsetzung mit ebenso einer Carboxylgruppe in dem Harz erzeugen.

[0047] In dem obengenannten Beispiel sind alle R^1 und R^2 eine Methylgruppe und X und Y sind eine Ethylengruppe in der obengenannten Formel, jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt. Die 5

R¹ können jeweils unabhängig ein Wasserstoffatom oder eine Methylgruppe sein. Außerdem können als die speziellen Beispiele von R² beispielsweise eine Methylgruppe, eine Ethylgruppe, eine n- oder iso-Propylgruppe, eine n-, iso- oder tert-Butylgruppe, eine substituierte oder unsubstituierte Phenylgruppe, eine substituierte oder unsubstituierte Benzylgruppe oder dergleichen genannt werden. Als die speziellen Beispiele für X und Y können eine Ethylengruppe, eine Propylengruppe, eine Diethylengruppe, eine Dipropylengruppe oder dergleichen genannt werden. Das Gesamtmolekulargewicht des dementsprechend erhaltenen Urethan-modifizierten acrylbasierenden Harzes beträgt 10.000 bis 200.000, bezogen auf das Gewichtsmittel des Molekulargewichts, basierend auf Polystyrol-Standard, gemessen durch GPC, und es beträgt außerdem bevorzugt 20.000 bis 40.000.

[0048] Zum Zeitpunkt des Härtens des durch ionisierende Strahlung härtenden Harzes, wie oben erwähnt, kann für die Zwecke der Einstellung der Vernetzungsstruktur, der Viskosität oder dergleichen zusammen mit dem Monomer ein monofunktionelles oder polyfunktionelles Monomer, ein Oligomer oder dergleichen, wie nachstehend erwähnt, in Kombination verwendet werden.

[0049] Als das monofunktionelle Monomer kann beispielsweise ein Mono(meth)acrylat, wie ein Tetrahydrofurfuryl(meth)acrylat, ein Hydroxyethyl(meth)acrylat, ein Vinylpyrrolidon, ein (Meth)acryloyloxyethylsuccinat und ein (Meth)acryloyloxyethylphthalat genannt werden. Als ein bifunktionelles oder mehr als bifunktionelles Monomer können gemäß der Gerüststrukturklassifizierung ein Polyol(meth)acrylat (beispielsweise, ein Epoxid-modifiziertes Polyol(meth)acrylat, ein Lacton-modifiziertes Polyol(meth)acrylat oder dergleichen), ein Polyester (meth)acrylat, ein Epoxid(meth)acrylat, ein Urethan(meth)acrylat und außerdem ein Poly(meth)acrylat mit einem Gerüst auf Polybutadienbasis, der Isocyanursäurebasis, der Hidantoinbasis, der Melaminbasis, der Phosphorsäurebasis, der Imidbasis, der Phosphazenenbasis oder dergleichen genannt werden. Verschiedene durch UV-Strahlen oder Elektronenstrahlen härtende Monomere, Oligomere und Polymere können genutzt werden.

[0050] Außerdem können speziell als die bifunktionellen Monomere und Oligomere beispielsweise ein Polyethylenglykoldi(meth)acrylat, ein Polypropylenglykoldi(meth)acrylat, ein Neopentylglykoldi(meth)acrylat, ein 1,6-Hexandioldi(meth)acrylat oder dergleichen genannt werden. Überdies können als die trifunktionellen Monomere, Oligomere und Polymere beispielsweise ein Trimethylolpropantri(meth)acrylat, ein Pentaerythritoltri(meth)acrylat, ein aliphatisches Tri(meth)acrylat oder der gleichen genannt werden. Außerdem können als die tetrafunktionellen Monomere und Oligomere beispielsweise ein Pentaerythritoltetra(meth)acrylat, ein Ditrime-thylolpropan-tetra(meth)acrylat, ein aliphatisches Tetra(meth)acrylat oder dergleichen genannt werden. Überdies können als die pentafunktionellen oder mehr als pentafunktionellen Monomere und Oligomere beispielsweise ein Dipentaerythritolpenta(meth)acrylat, ein Dipentaerythritolhexa(meth)acrylat oder dergleichen genannt werden, und ferner kann ein (Meth)acrylat mit einem Polyestergerüst, einem Urethangerüst oder einem Phosphazengerüst oder dergleichen genannt werden. Obwohl die Anzahl an funktionellen Gruppen nicht besonders eingeschränkt ist, wenn die Anzahl an funktionellen Gruppen weniger als 3 beträgt, scheint die Wärmebeständigkeit niedriger zu sein, und wenn sie außerdem über 20 liegt, scheint die Flexibilität verringert zu werden, und daher sind die mit einer Anzahl von 3 bis 20 funktionellen Gruppen besonders bevorzugt.

[0051] Die Verwendungsmenge der monofunktionellen oder polyfunktionellen Monomere und Oligomere, wie oben erwähnt, kann gegebenenfalls gemäß dem Herstellungsverfahren für eine Bildumwandlungsschicht oder dergleichen bestimmt werden. Sie liegt im Allgemeinen bevorzugt in einem Bereich von 0 Gew.-Teilen bis 50 Gew.-Teilen in Bezug auf 100 Gew.-Teile des durch ionisierende Strahlung härtenden Harzes, und liegt besonders bevorzugt in einem Bereich von 0,5 Gew.-Teilen bis 20 Gew.-Teilen.

[0052] Außerdem können, nach Bedarf, Additive, wie ein Photopolymerisationsinitiator, ein Polymerisationsinhibitor, ein Zerfallverhinderungsmittel, ein Weichmacher, ein Schmiermittel, ein Farbmittel, wie ein Farbstoff und ein Pigment, ein Füllstoff, wie ein Streckpigment, und ein Harz für die Erhöhung der Menge oder Verhinderung der Blockierung, ein oberflächenaktives Mittel, ein Antischaummittel, ein Egalisierungsmittel, ein Mittel zur Bereitstellung thixotroper Eigenschaften oder dergleichen gegebenenfalls zu der Hologrammschicht in der vorliegenden Erfindung zugegeben werden.

(3) Konfiguration der Hologrammschicht

[0053] Die Hologrammschicht in der vorliegenden Erfindung weist eine Konfiguration auf, umfassend eine Mehrfachsichtstruktur, wobei die Schicht den oben erwähnten computergenerierten Hologrammteil (hierin nachstehend als eine Bildumwandlungsschicht bezeichnet) und eine andere laminierte Schicht aufweist. Die oben erwähnte andere Schicht ist, wenn die Hologrammschicht die Mehrfachsichtstruktur aufweist, nicht besonders eingeschränkt, und eine Schicht mit einer optionalen Funktion kann gemäß der Anwendung oder

dergleichen der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung ausgewählt und verwendet werden.

[0054] Als die Mehrschichtstruktur kann beispielsweise ein transparentes Substrat, eine Bildumwandlungsschicht, eine Beugungsfunktionsschicht und eine Schutzschicht, laminiert in dieser Reihenfolge, als ein Beispiel genannt werden.

[0055] Eine solche Mehrschichtstruktur wird in Bezug auf **Fig. 5** erläutert. **Fig. 5** ist ein schematischer Querschnitt, der ein Beispiel zeigt, wenn die Hologrammschicht in der vorliegenden Erfindung die Mehrschichtstruktur aufweist. Die Hologrammschicht **2** in der vorliegenden Erfindung, wie in **Fig. 5** gezeigt, kann eine Mehrschichtstruktur aufweisen, wobei ein transparentes Substrat **41**, eine Bildumwandlungsschicht **42**, eine Beugungsfunktionsschicht **43** und eine Schutzschicht **44** in dieser Reihenfolge laminiert sind.

[0056] Gemäß der Mehrschichtstruktur kann beispielsweise, wenn die Hologrammschicht in der obersten Schicht der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung gebildet ist, die Verschlechterung der Bildbildungseigenschaft der optischen Abbildung, erhalten durch den computergenerierten Hologrammteil, aufgrund der Haftung von Verschmutzung, wie Wasser und Öl, auf der Hologrammschicht verhindert werden. Wenn außerdem die Hologrammschicht als eine innere Schicht der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung gebildet wird, kann die Störung der optischen Abbildung, erhalten mit dem computergenerierten Hologrammteil, aufgrund des Einflusses durch das Material des transparenten Kartensubstrats, das auf die Hologrammschicht laminiert werden soll, oder dergleichen verhindert werden.

[0057] Da die Mehrschichtstruktur die oben erwähnten Vorteile aufweist, ist es bevorzugt, dass eine Hologrammschicht, die in der vorliegenden Erfindung verwendet wird, die Mehrschichtstruktur aufweist. Hierin nachstehend wird eine solche Mehrschichtstruktur erläutert.

(Transparentes Substrat)

[0058] Das transparente Substrat, das für die Mehrschichtstruktur verwendet wird, ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie es die Selbsttragungeigenschaft, die die Bildumwandlungsschicht tragen kann, und die Lichtdurchlässigkeitseigenschaft, die die optische Abbildung durchlassen kann, die in dem computergenerierten Hologrammteil der Bildumwandlungsschicht gebildet wird, aufweist. Insbesondere ist es bevorzugt, dass das transparente Substrat in der vorliegenden Erfindung eine 80%ige oder höhere Durchlässigkeit in dem Bereich des sichtbaren Lichts und stärker bevorzugt 90% oder mehr aufweist. Falls die Durchlässigkeit niedrig ist, kann die optische Abbildung, die durch die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung erhalten wird, gestört sein. Hier kann die Durchlässigkeit des transparenten Substrats durch JIS K7361-1 gemessen werden (Bestimmung der gesamten Lichtdurchlässigkeit von Kunststofftransparent-Materialien).

[0059] Außerdem sind als das transparente Substrat die bevorzugt, die eine geringere Trübung aufweisen. Speziell sind die bevorzugt, die einen Trübungswert in einem Bereich von 0,01% bis 5% aufweisen; sind die in einem Bereich von 0,01% bis 3% stärker bevorzugt; und sind die in einem Bereich von 0,01% bis 1,5% besonders bevorzugt. Hier wird als der Trübungswert ein Wert, gemessen basierend auf JIS K7105, verwendet.

[0060] Das Material zum Bereitstellen des transparenten Substrats ist nicht besonders eingeschränkt, so lang wie es die obengenannten Merkmale aufweist. Beispielsweise können ein Kunststoffharzfilm und eine Glasplatte verwendet werden. Insbesondere ist es in der vorliegenden Erfindung bevorzugt, einen Kunststoffharzfilm als das transparente Substrat zu verwenden, da der Kunststoffharzfilm leichtgewichtig ist und weniger Bruchrisiko im Gegensatz zu Glas aufweist.

[0061] Das Kunststoffharz zum Bereitstellen des Kunststoffharzfilms ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie es die Rigidität aufweist, die die Bildumwandlungsschicht tragen kann. Als ein solches Kunststoffharz kann beispielsweise ein Polyethylenterephthalat, ein Polyvinylchlorid, ein Polyvinylidenchlorid, ein Polyethylen, ein Polypropylen, ein Polycarbonat, ein Cellophan, ein Acetat, ein Nylon, ein Polyvinylalkohol, ein Polyamid, ein Polyamidimid, ein Ethylen-Vinylalkohol-Copolymer, ein Polymethylmethacrylat, ein Polyethersulfon, ein Polyetheretherketon oder dergleichen genannt werden. Insbesondere ist es in der vorliegenden Erfindung aus Sicht der Doppelbrechung bevorzugt, ein Polycarbonat zu verwenden.

[0062] Die Dicke des transparenten Substrats, das für die Mehrschichtstruktur verwendet wird, ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie sie in einem Bereich zum Bereitstellen der Rigidität liegt, die die Bildumwandlungsschicht gemäß der Anwendung oder dergleichen der transparenten Karte mit einem Hologramm

der vorliegenden Erfindung tragen kann. Die spezifische Dicke des transparenten Substrats kann gegebenenfalls gemäß dem Material zum Bereitstellen des transparenten Substrats bestimmt werden. Insbesondere liegt in der vorliegenden Erfindung die Dicke des transparenten Substrats bevorzugt in einem Bereich von 5 µm bis 200 µm, und liegt besonders bevorzugt in einem Bereich von 10 µm bis 50 µm.

(Beugungsfunktionsschicht)

[0063] Die Beugungsfunktionsschicht, die für die Mehrschichtstruktur verwendet wird, weist die Beugungsfunktion auf, die einen bestimmten Brechungsindexunterschied in Bezug auf die Bildumwandlungsschicht zeigt.

[0064] In der vorliegenden Erfindung liegt der Brechungsindexunterschied zwischen der Beugungsfunktionsschicht und der Bildumwandlungsschicht in einem Bereich von $0,75 \times (\lambda_0/D) \times (N - 1)/N$ bis $1,25 \times (\lambda_0/D) \times (N - 1)/N$; liegt er bevorzugt in einem Bereich von $0,9 \times (\lambda_0/D) \times (N - 1)/N$ bis $1,1 \times (\lambda_0/D) \times (N - 1)/N$, und liegt er besonders bevorzugt in einem Bereich von $0,95 \times (\lambda_0/D) \times (N - 1)/N$ bis $1,05 \times (\lambda_0/D) \times (N - 1)/N$.

[0065] Hier ist λ_0 die Referenzwellenlänge und D stellt die maximale Tiefe der winzigen konkav-konvexen Form dar, die auf der Oberfläche der Bildumwandlungsschicht gebildet wird. Das N stellt die Anzahl an Schritten der winzigen konkav-konvexen Form dar, die auf der Oberfläche der Bildumwandlungsschicht gebildet wird.

[0066] Die Referenzwellenlänge ist die entsprechende Wellenlänge der Punktlichtquelle, die für die Beobachtung der optischen Abbildung verwendet wird, welche durch den computergenerierten Hologrammteil erhalten wird. Beispielsweise können als die Referenzwellenlänge in dem Fall einer Weißlichtquelle 550 nm als ein Beispiel genannt werden. Was das obengenannte N betrifft, ist beispielsweise in dem Beispiel des computergenerierten Hologrammteils, das in **Fig. 1** gezeigt wird, da die Anzahl an Schritten in der winzigen konkav-konvexen Form 4 ist, $N = 4$. Wenn außerdem die Oberfläche glatt ist, wie in dem Fall eines gezackten Querschnitts oder dergleichen, $N = \infty$.

[0067] Insbesondere liegt in der vorliegenden Erfindung der Brechungsindexunterschied bevorzugt in einem Bereich von 0,3 bis 1,0, und liegt stärker bevorzugt in einem Bereich von 0,4 bis 0,8. Da der Brechungsindexunterschied zwischen der Beugungsfunktionsschicht und der Bildumwandlungsschicht in dem obengenannten Bereich liegt, wenn beispielsweise die Beugungsfunktionsschicht aus Luft besteht, kann eine helle optische Abbildung reproduziert werden. Außerdem können Vorteile, wie die Reduktion einer unnötig gebeugten Abbildung oder dergleichen erhalten werden. Hier kann die Punktlichtquelle monochromatisches Licht, wie ein Laser sein, und kann außerdem weißes Licht sein.

[0068] Das Bestandteilmaterial für die Beugungsfunktionsschicht ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie es einen Brechungsindex aufweist, der einen gewünschten Brechungsindexunterschied in Bezug auf die Bildumwandlungsschicht, die später beschrieben werden soll, bereitstellen kann. Ein Material von jeglicher Form einer Flüssigkeit, eines Gases oder eines Feststoffes kann angenommen werden. Insbesondere ist es in der vorliegenden Erfindung bevorzugt, ein gasförmiges oder festes Material zu verwenden.

[0069] Das obengenannte gasförmige Material ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie es einen Brechungsindex aufweist, der einen gewünschten Brechungsindexunterschied in Bezug auf die Bildumwandlungsschicht bereitstellen kann. Insbesondere ist es in der vorliegenden Erfindung bevorzugt, Luft als das gasförmige Material zu verwenden. Da die Beugungsfunktionsschicht aus Luft ist, kann der Brechungsindexunterschied zwischen der Bildumwandlungsschicht und der Beugungsfunktionsschicht größer gemacht werden, so dass die optische Abbildung, die durch die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung erhalten wird, ohne gebeugtes Licht höherer Ordnung heller gemacht werden kann, und daher ist sie vorteilhaft. Da außerdem die Tiefe der winzigen konkav-konvexen Form, die auf der Oberfläche der Bildumwandlungsschicht gebildet wird, flacher gemacht werden kann, kann das Hologramm-Mastering-Verfahren und das Kopierverfahren erleichtert werden, so dass das Herstellungsverfahren für die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung vereinfacht werden kann. Außerdem kann der Brechungsindex der Beugungsfunktionsschicht im Verlauf der Zeit nicht verändert werden, und ist daher vorteilhaft.

[0070] Das Material des festen Materials ist auch nicht besonders eingeschränkt, so lange wie es einen Brechungsindex aufweist, der einen gewünschten Brechungsindexunterschied in Bezug auf die Bildumwandlungsschicht bereitstellen kann. Er kann gegebenenfalls in einem Bereich zum Bereitstellen des Brechungsindexunterschieds in Bezug auf die Bildumwandlungsschicht bei einem vorbestimmten Wert gemäß dem Material der

Bildumwandlungsschicht und der winzigen konkav-konvexen Form des computergenerierten Hologrammteils bestimmt werden.

[0071] Der Brechungsindex des festen Materials kann gegebenenfalls gemäß der Anwendung oder dergleichen der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung bestimmt werden, und ist daher nicht besonders eingeschränkt. Außerdem ist die Wellenlänge, die die Referenz des Brechungsindex sein soll, auch nicht besonders eingeschränkt, so dass sie gegebenenfalls in einem Bereich von 400 nm bis 750 nm ausgewählt werden kann. Insbesondere liegt der Brechungsindex in der vorliegenden Erfindung bei der Wellenlänge von 633 nm bevorzugt in einem Bereich von 1,3 bis 2,0, und liegt stärker bevorzugt in einem Bereich von 1,33 bis 1,8. Da der Brechungsindex des festen Materials in dem obengenannten Bereich liegt, kann beispielsweise der Vorteil, wie die Erweiterung der Auswahlbreite des Bestandteilmaterials der Beugungsfunktionsschicht oder dergleichen, erhalten werden.

[0072] Das obengenannte feste Material ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie es den obengenannten Brechungsindex oder dergleichen aufweist, und es die ausgezeichnete Lichtdurchlässigkeitseigenschaft aufweist. Als ein solches festes Material sind im Allgemeinen die mit einer 80%igen oder höheren Durchlässigkeit in dem Bereich des sichtbaren Lichts bevorzugt, und die mit 90% oder mehr sind stärker bevorzugt. Falls die Durchlässigkeit niedrig ist, kann die optische Abbildung, die durch die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung erhalten wird, gestört werden, wodurch sie zu dunkel wird. Hier kann die obengenannte Durchlässigkeit des festen Materials durch JIS K7361-1 gemessen werden (Bestimmung der gesamten Lichtdurchlässigkeit der Kunststofftransparent-Materialien).

[0073] Außerdem sind als das feste Material die mit einer geringeren Trübung bevorzugt. Speziell sind die mit einem Trübungswert in dem Bereich von 0,01% bis 5% bevorzugt; sind die in dem Bereich von 0,01% bis 3% stärker bevorzugt; und sind die in dem Bereich von 0,01% bis 1,5% besonders bevorzugt. Hier wird als der obengenannte Trübungswert ein Wert, gemessen basierend auf JIS K7105, verwendet.

[0074] In der vorliegenden Erfindung ist es bevorzugt, ein Kunststoffharz als das feste Material zu verwenden. Als das Kunststoffharz kann ein thermoplastisches Harz, ein hitzehärtbarer Kunststoff und ein durch ionisierende Strahlung härtendes Harz als ein Beispiel genannt werden. In der vorliegenden Erfindung kann jedes dieser Harze bevorzugt verwendet werden.

[0075] Als das thermoplastische Harz, das in der vorliegenden Erfindung verwendet wird, kann ein Polyethylen-basierendes Harz, ein Polypropylen-basierendes Harz, ein Olefin-basierendes Harz, wie ein cyclisches Polyolefin-basierendes Harz, ein Fluor-enthaltendes Harz, ein Silikon-enthaltendes Harz oder dergleichen genannt werden. Als die speziellen Beispiele eines solchen thermoplastischen Harzes können ein Poly(methyl)acrylester oder ein teilweise hydrolysiertes Produkt davon, ein Polyvinylacetat oder ein hydrolysiertes Produkt davon, ein Polyvinylalkohol oder ein Teilacetalprodukt davon, eine Triacetylcellulose, ein Polyisopren, ein Polybutadien, ein Polychloropren, ein Silikongummi, ein Polystyrol, ein Polyvinylbutyral, ein Polyvinylchlorid, ein Polyallylat, ein chloriertes Polyethylen, ein chloriertes Polypropylen, ein Poly-N-vinylcarbazol oder ein Derivat davon, ein Poly-N-vinylpyrrolidon oder ein Derivat davon, ein Copolymer von Styrol und einem Maleinsäureanhydrid oder einem Halbesther davon, ein Copolymer, das als Polymerisationskomponente mindestens eine aufweist, ausgewählt aus den Monomergruppen, die zur Copolymerisation fähig sind, wie eine Acrylsäure, ein Esteracrylat, ein Acrylamid, ein Acrylnitril, ein Ethylen, ein Propylen und ein Vinylchlorid, ein Vinylacetat oder dergleichen, genannt werden. In der vorliegenden Erfindung können diese thermoplastischen Harze nur als eine Art oder als ein Gemisch aus zwei oder mehr Arten verwendet werden.

[0076] Als ein solcher hitzehärtbarer Kunststoff kann ein Harnstoffharz, ein Melaminharz, ein Phenolharz, ein Epoxidharz, ein ungesättigtes Polyesterharz, ein Alkydharz, ein Urethanharz, ein Diallylphthalatharz, ein Polyimidharz, ein Oxetanharz oder dergleichen genannt werden.

[0077] Das obengenannte durch aktive Strahlung härtende Harz ist auch nicht besonders eingeschränkt, so lange wie es ein Material mit dem Brechungsindex oder dergleichen ist. Als ein solches durch aktive Strahlung härtendes Harz kann ein Lichthärtendes Harz, das durch Lichtbestrahlung gehärtet werden soll, ein Elektronenstrahl-härtendes Harz, das durch Elektronenstrahlbestrahlung gehärtet werden soll, oder dergleichen genannt werden. In der vorliegenden Erfindung ist es bevorzugt, ein Licht-härtendes Harz zu verwenden. Da das Licht-härtende Harz ebenso in anderen Bereichen als der bereits etablierten Technik weitgehend verwendet wird, kann es auf die vorliegende Erfindung angewendet werden.

[0078] Überdies kann als das Licht-härtende Harz ein Licht-härtendes Harz, das durch UV-Strahlung oder sichtbares Licht härter ist, genannt werden. Insbesondere ist es bevorzugt, ein UV-härtendes Harz, das durch die Bestrahlung mit Licht einer Wellenlänge von 130 bis 500 nm; stärker bevorzugt 250 bis 450 nm; und ferner bevorzugt 300 bis 400 nm härter ist, zu verwenden. Es ist aus Sicht der Bequemlichkeit einer Lichtbestrahlungsvorrichtung oder dergleichen nützlich, ein UV-härtendes Harz zu verwenden.

[0079] Als die speziellen Beispiele des UV-härtenden Harzes, das in der vorliegenden Erfindung verwendet wird, können die, hergestellt durch Modifizieren eines (un)gesättigten Polyesterharzes, eines Epoxidharzes, eines Urethanharzes, eines Acrylharzes oder dergleichen mit einem Säure-enthaltenden Monomer, wie einer (Meth)acrylsäure, oder einem Glycidylgruppen-enthaltenden Monomer, wie einem Glycidyl(meth)acrylat, und ein (Meth)allylglycidylether, ein Gemisch aus mindestens einer Art eines modifizierten Polyesterharzes mit einem Zahlenmittel des Molekulargewichts von 300 bis 5.000, ein modifiziertes Epoxidharz, ein modifiziertes Urethanharz, ein modifiziertes Acrylharz oder dergleichen, hergestellt durch Modifizieren eines Hydroxylgruppen-enthaltenden (Meth)acrylmonomers, wie einem 2-Hydroxyethyl(meth)acrylat, einem Glyceryldi(meth)acrylat, einem Trimethylolpropandi(meth)acrylat und einem Pentaerythritoltri(meth)acrylat, mit einem polyfunktionellen Isocyanatmonomer, wie einem Hexamethylendiisocyanat, einem Xylylendiisocyanat, einem Toluoldiisocyanat oder dergleichen, genannt werden. Außerdem kann, wenn benötigt, ein Monomer eines (Meth)acrylats, wie ein Ethylenglykolmono(meth)acrylat, ein Ethylenglykoldi(meth)acrylat, ein 1,6-Hexandiolmono(meth)acrylat, ein 1,6-Hexandiol-di(meth)acrylat, ein Trimethylolpropandi(meth)acrylat, ein Trimethylolpropantri(meth)acrylat, ein Pentaerythritoltri(meth)acrylat, ein Pentaerythritoltetra(meth)acrylat, ein Dipentaerythritolpenta(meth)acrylat und ein Dipentaerythritolhexa(meth)acrylat, ein Fluor-enthaltendes Monomer, ein Silicium-enthaltendes Monomer, ein Schwefel-enthaltendes Monomer, ein Monomer mit einem Fluorengerüst oder dergleichen, dazugegeben werden.

[0080] Falls die Beugungsfunktionsschicht in der vorliegenden Erfindung aus dem obengenannten festen Material ist, kann die Beugungsfunktionsschicht eine andere Verbindung als das feste Material enthalten. Eine solche Verbindung ist nicht besonders eingeschränkt, und kann gegebenenfalls gemäß der Anwendung oder dergleichen der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung ausgewählt und verwendet werden. Als ein Beispiel der obengenannten anderen Verbindung, die in der vorliegenden Erfindung verwendet wird, kann ein UV-Absorber, ein Farbmittel oder dergleichen genannt werden.

[0081] Der obengenannte UV-Absorber ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie er eine Verbindung ist, die eine gewünschte UV-Strahlen-Absorbtionseigenschaft für die Beugungsfunktionsschicht in der vorliegenden Erfindung bereitstellen kann. Als der UV-Absorber, der in der vorliegenden Erfindung verwendet wird, kann beispielsweise ein Benzotriazol-basierender UV-Absorber, wie 2-(2H-Benzotriazol-2-yl)p-cresol, 2-(2H-Benzotriazol-2-yl)-4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol, 2-(2H-Benzotriazol-2-yl)-4,6-bis(1-methyl-1-phenylethyl)phenol, 2-[5-Chlor(2H)-benzotriazol-2-yl]-4-methyl-6-(tert-butyl)phenol, 2,4-Di-tert-butyl-6-(5-chlorbenzotriazol-2-yl)phenol und 2-(2H-Benzotriazol-2-yl)-4,6-di-tert-pentylphenol; ein Triazin-basierender UV-Absorber, wie 2-(4,6-Diphenyl-1,3,5-triazin-2-yl)-5-[(hexyl)oxy]-phenol; ein Benzophenon-basierender UV-Absorber, wie Octabenzon; ein Benzoat-basierender UV-Absorber, wie 2,4-Di-tert-butylphenyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzoat; ein flüssiger UV-Absorber, wie 2-(2H-Benzotriazol-2-yl)-6-(geradkettiges und Seitenketten-Dodecyl)-4-methylphenol; ein UV-Absorber vom Polymertyp, wie ein 2-Hydroxy-4-(methacryloyloxyethoxybenzophenon/Methylmethacrylat-Copolymer; und außerdem ein Anionen-basierender wasserlöslicher Polymer-UV-Absorber, ein Kationenbasierender wasserlöslicher Polymer-UV-Absorber, ein Nichtionen-basierender wasserlöslicher Polymer-UV-Absorber oder dergleichen, genannt werden.

[0082] Das obengenannte Farbmittel ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie es eine Verbindung ist, die eine Lichtabsorptionseigenschaft einer gewünschten Wellenlänge für die Beugungsfunktionsschicht in der vorliegenden Erfindung bereitstellen kann. Als das Farbmittel, das in der vorliegenden Erfindung verwendet wird, kann beispielsweise ein Pigment, wie ein Azo-basierendes Pigment, ein gebundenes Azo-basierendes Pigment, ein Isoindolinon-basierendes Pigment, ein Chinacridon-basierendes Pigment, ein Diketopyrrolopyrol-basierendes Pigment, ein Anthrachinon-basierendes Pigment und ein Dioxazin-basierendes Pigment, und ein Farbstoff, wie ein 1,1-Chromkomplex-basierender Farbstoff, ein 1,2-Chromkomplex-basierender Farbstoff, ein 1,2-Kobaltkomplex-basierender Farbstoff, ein Anthrachinon-basierender Farbstoff, ein Phthalocyanin-basierender Farbstoff, ein Methin-basierender Farbstoff, ein Lacton-basierender Farbstoff und ein Thioindigo-basierender Farbstoff, genannt werden.

[0083] Überdies können zu der Beugungsfunktionsschicht in der vorliegenden Erfindung zusätzlich zu den obengenannten Additiven feine Teilchen für den Zweck der Einstellung des Brechungsindex der Beugungsfunktionsschicht zugegeben werden. Der Brechungsindex der feinen Teilchen, die zu der Beugungsfunktions-

schicht zugegeben werden sollen, kann gegebenenfalls gemäß des Brechungsindex, der für die Beugungsfunktionsschicht erforderlich ist, bestimmt werden, und ist im Allgemeinen bevorzugt höher als der Brechungsindex des festen Materials zum Bilden der Beugungsfunktionsschicht. Da diese feinen Teilchen verwendet werden, kann die Beugungsfunktionsschicht einen hohen Brechungsindex aufweisen. Insbesondere sind in der vorliegenden Erfindung feine Teilchen mit dem Brechungsindex bei einem Licht mit einer Wellenlänge von 400 bis 750 nm der feinen Teilchen von 1,50 oder mehr bevorzugt; außerdem sind feine Teilchen mit dem Brechungsindex von 1,70 oder mehr; und außerdem feine Teilchen von 1,90 oder mehr weiterhin bevorzugt.

[0084] Hier beträgt der Brechungsindex bei Licht mit einer Wellenlänge von 400 bis 750 nm 1,50 oder mehr, was angibt, dass der durchschnittliche Brechungsindex bei Licht mit einer Wellenlänge des obengenannten Bereiches 1,50 oder mehr beträgt, so dass der Brechungsindex bei dem gesamten Licht mit Wellenlängen des obengenannten Bereiches nicht 1,50 oder mehr sein muss. Außerdem ist der durchschnittliche Brechungsindex ein Wert, der durch Teilen der Gesamtsumme der Brechungsindexmeßwerte für jedes Licht mit einer Wellenlänge in dem obengenannten Bereich durch die Anzahl an Meßpunkten erhalten wird.

[0085] Als die feinen Teilchen mit einem hohen Brechungsindex können beispielsweise anorganische feine Teilchen wie anorganische feine Oxidteilchen und organische feine Teilchen oder dergleichen vorliegen. Insbesondere sind für die hohe Transparenz und die Lichtdurchlässigkeitseigenschaft die anorganischen feinen Oxidteilchen bevorzugt. Da das anorganische Oxid farblos oder kaum gefärbt ist, sind die mit einem hohen Brechungsindex als eine Komponente zum Bereitstellen eines hohen Brechungsindex geeignet. Als ein lichtdurchlässiges anorganisches Oxid mit einem hohen Brechungsindex kann ein Titanoxid (TiO_2), ein Zinkoxid (ZnO), ein Zirkoniumdioxid (ZrO_2), ein Indium/Zinnoxid (ITO), ein Antimon/Zinnoxid (ATO) oder dergleichen vorliegen. Als das Titanoxid sind insbesondere die des Rutiltyps mit einem hohen Brechungsindex bevorzugt.

[0086] Um die Transparenz der Beugungsfunktionsschicht nicht zu verringern, beträgt die primäre Teilchengröße der feinen Teilchen bevorzugt etwa 10 bis 350 nm und insbesondere beträgt sie bevorzugt etwa 10 bis 100 nm. Wenn die primäre Teilchengröße größer als der obengenannte Bereich ist, kann die Transparenz der Beugungsfunktionsschicht verschlechtert werden. Wenn außerdem die primäre Teilchengröße kleiner als der obengenannte Bereich ist, kann Aggregation leicht erzeugt werden, so dass sogar die Dispersion in der Beugungsfunktionsschicht schwierig sein kann. Hier kann die primäre Teilchengröße der feinen Teilchen visuell durch das Rasterelektronenmikroskop (REM) oder dergleichen gemessen werden, oder kann mechanisch durch einen Teilchengrößeverteilungsmesser unter Verwendung des dynamischen Lichtstreuungsverfahrens oder des statischen Lichtstreuungsverfahrens oder dergleichen gemessen werden. Außerdem kann, so lange wie die primäre Teilchengröße der feinen Teilchen in dem obengenannten Bereich ist, die Teilchenform entweder sphärisch oder nadelförmig oder jede andere Form sein.

[0087] In der vorliegenden Erfindung kann, wenn die Beugungsfunktionsschicht aus festem Material ist, die Beugungsfunktionsschicht in der vorliegenden Erfindung aus demselben Harz wie die Schutzschicht hergestellt sein, die später beschrieben werden soll, und damit eine Einheit bilden. Da die Beugungsfunktionsschicht und die Schutzschicht, die später beschrieben werden soll, integriert mit demselben Harz gebildet werden, kann eine Hologrammschicht mit weiterer ausgezeichnete Rigidität gebildet werden.

[0088] Die Beugungsfunktionsschicht in der vorliegenden Erfindung weist eine Beugungsfunktion auf, die einen bestimmten Brechungsindex in Bezug auf die Bildumwandlungsschicht zeigt. Zum Bereitstellen einer solchen Beugungsfunktion durch die Beugungsfunktionsschicht liegt die Beugungsfunktionsschicht direkt auf der Bildumwandlungsschicht vor. Da die Beugungsfunktionsschicht auf der Bildumwandlungsschicht vorliegt, kann ein bestimmter Brechungsindexunterschied bereitgestellt werden. Die Dicke der Beugungsfunktionsschicht liegt in einem Bereich von 0,5 μm bis 50 μm und liegt bevorzugt in einem Bereich von 1 μm bis 25 μm .

(Schutzschicht)

[0089] Als nächstes wird die Schutzschicht, die für die Mehrfachsichtstruktur verwendet wird, erläutert. Es ist bevorzugt, dass die Schutzschicht ausgezeichnete Lichtdurchlässigkeit aufweist. Insbesondere weist die Schutzschicht in der vorliegenden Erfindung eine 80%ige oder höhere Durchlässigkeit in dem Bereich des sichtbaren Lichts auf, und stärker bevorzugt 90% oder mehr. Wenn die Durchlässigkeit niedrig ist, kann die optische Abbildung, die durch die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung erhalten wird, gestört werden. Hier kann die Durchlässigkeit der Schutzschicht durch JIS K7361-1 gemessen werden (Bestimmung der gesamten Lichtdurchlässigkeit von Kunststofftransparent-Materialien).

[0090] Außerdem sind als die Schutzschicht die mit einer geringeren Trübung bevorzugt. Speziell sind die mit dem Trübungswert in einem Bereich von 0,01% bis 5% bevorzugt; sind die in einem Bereich von 0,01% bis 3% stärker bevorzugt; und sind die in einem Bereich von 0,01% bis 1,5% besonders bevorzugt. Hier wird als der obengenannte Trübungswert ein Wert, gemessen basierend auf JIS K7105, verwendet.

[0091] Überdies ist es bevorzugt, dass die Schutzschicht ausgezeichnete Oberflächenglätte aufweist. Wenn die Oberfläche der Schutzschicht rauh ist, kann Licht, das aus einer Punktlichtquelle einfällt, durch die Schutzschicht gestreut werden, so dass die optische Abbildung, die durch die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung erhalten wird, gestört werden kann.

[0092] Das Material zum Bereitstellen der Schutzschicht ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie es die obengenannten Merkmale aufweist. Als ein solches Material kann entweder ein rigides Material ohne Flexibilität, wie ein Glas oder ein flexibles Material mit Flexibilität verwendet werden, jedoch ist es bevorzugt, ein flexibles Material in der vorliegenden Erfindung zu verwenden. Da das flexible Material verwendet wird, kann beispielsweise das Herstellungsverfahren für eine transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung der Roll-to-Roll-Prozess sein, so dass die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung mit ausgezeichneter Produktivität bereitgestellt werden kann.

[0093] Da das flexible Material dasselbe wie das ist, das unter dem obengenannten Punkt „(Transparentes Substrat)“ genannt wird, wird dessen Erläuterung hier nicht wiederholt.

[0094] Die Schutzschicht in der vorliegenden Erfindung kann ein Additiv innerhalb eines Bereiches enthalten, der den Zweck der vorliegenden Erfindung nicht verschlechtert. Das obengenannte Additiv ist nicht besonders eingeschränkt, und kann daher gegebenenfalls gemäß der Anwendung oder dergleichen der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung ausgewählt werden. Da das Additiv dasselbe wie das ist, das in dem obengenannten Punkt von „(2) Bestandteilmaterial der Hologrammschicht“ als die andere Verbindungen genannt wird, wird dessen Erläuterung hier nicht wiederholt.

[0095] Die Dicke der Schutzschicht in der vorliegenden Erfindung ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie sie in einem Bereich liegt, der der Schutzschicht eine Rigidität in einem Ausmaß verleiht, dass die winzige konkav-konvexe Form, die in der Oberfläche der Bildumwandlungsschicht gebildet wird, bei Verformung, die von äußeren Faktoren herrührt, nicht bricht. Die Dicke kann gegebenenfalls gemäß der Art des Bestandteilmaterials der Schutzschicht bestimmt werden, und liegt im Allgemeinen bevorzugt in einem Bereich von 0,5 µm bis 10 mm, und besonders bevorzugt in einem Bereich von 1 µm bis 5 mm.

[0096] Außerdem kann, wie oben erwähnt, wenn die Beugungsfunktionsschicht aus einem festen Material ist, die Schutzschicht der vorliegenden Erfindung integral mit demselben Harz wie das Material der Beugungsfunktionsschicht bereitgestellt werden. Folglich kann, da die erfindungsgemäße Schutzschicht integral mit demselben Harz wie die Beugungsfunktionsschicht bereitgestellt wird, das Hologrammelement, das in der vorliegenden Erfindung verwendet wird, ausgezeichnete Rigidität aufweisen.

(Andere)

[0097] Was die Mehrschichtstruktur betrifft, muss, obwohl es bevorzugt ist, dass die Bildumwandlungsschicht die Konfiguration mit dem transparenten Substrat, der Beugungsfunktionsschicht und der laminierten Schutzschicht, wie oben erwähnt, aufweist, die Schutzschicht in Abhängigkeit von der Position der gebildeten Hologrammschicht oder dergleichen in der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung nicht gebildet werden. Außerdem muss in Abhängigkeit des Herstellungsverfahrens für eine transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung oder dergleichen das transparente Substrat nicht laminiert werden.

(4) Andere

[0098] Die Dicke der erfindungsgemäßen Hologrammschicht ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie sie innerhalb eines Bereiches liegt, in dem die winzige konkav-konvexe Form, umfassend den computergenerierten Hologrammteil, erzeugt werden kann. Sie liegt im Allgemeinen in einem Bereich von 2 µm bis 500 µm, und liegt stärker bevorzugt in einem Bereich von 5 µm bis 400 µm.

[0099] Die Position zum Bilden der Hologrammschicht in der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung kann gegebenenfalls gemäß der Anwendung oder dergleichen der transparenten Kar-

te mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung bestimmt werden. Als die obengenannte Position für die Bildung der Hologrammschicht können eine Ausführungsform, die in der obersten Schicht der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung gebildet wird, und eine Ausführungsform, die eine Konfiguration aufweist, bei der das transparente Kartensubstrat, das später beschrieben werden soll, auf beiden Seiten der Hologrammschicht laminiert ist, genannt werden. In der vorliegenden Erfindung kann jede Ausführungsform bevorzugt verwendet werden. Beispielsweise kann gemäß der ersteren Ausführungsform, da das transparente Kartensubstrat und die Hologrammschicht leicht laminiert werden können, die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung mit ausgezeichneter Produktivität bereitgestellt werden. Überdies können gemäß der letzteren Ausführungsform Störungen der optischen Abbildung, die durch den computergenerierten Hologrammteil erhalten wird, aufgrund der Haftung von Verschmutzungen, wie Wasser und Öl, auf dem computergenerierten Hologrammteil der Hologrammschicht verhindert werden. Außerdem kann gemäß der letzteren Ausführungsform, da die Hologrammschicht im Inneren der transparenten Karte bereitgestellt wird, das Kopieren des computergenerierten Hologrammteils verhindert werden, wodurch so eine transparente Karte mit einem Hologramm mit ausgezeichneter Sicherheit erhalten wird.

[0100] In der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung kann die Hologrammschicht nur durch eine Schicht oder durch zwei oder mehr Schichten gebildet werden.

2. Transparentes Kartensubstrat

[0101] Als nächstes wird das transparente Kartensubstrat, das für die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung verwendet wird, erläutert. Das transparente Kartensubstrat, das in der vorliegenden Erfindung verwendet wird, ist aus einem Harz, das in Bezug auf sichtbares Licht transparent ist. Außerdem weist das transparente Kartensubstrat, das in der vorliegenden Erfindung verwendet wird, ebenso die Funktion des Bereitstellens der Selbsttrageeigenschaft für die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung auf. Hierin nachstehend wird ein solches transparentes Kartensubstrat erläutert.

(1) Harz

[0102] Das Harz zum Bereitstellen des transparenten Kartensubstrats ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie es ein Harz ist, das in Bezug auf sichtbares Licht transparent ist. Hier bedeutet „transparent in Bezug auf sichtbares Licht“ in der vorliegenden Erfindung die Durchlässigkeit von Licht in dem Bereich des sichtbaren Lichts, und spezieller eine 50%ige oder höhere Lichtdurchlässigkeit von Licht mit einer Wellenlänge von 400 nm bis 700 nm. Insbesondere beträgt in der vorliegenden Erfindung die obengenannte Durchlässigkeit bevorzugt 80% oder mehr, und stärker bevorzugt 90% oder mehr.

[0103] Das Harz, das für das transparente Kartensubstrat verwendet wird, ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie es die Transparenz in Bezug auf sichtbares Licht aufweist, wie oben erwähnt. Als ein solches Harz können ein thermoplastisches Harz, ein hitzehärtbarer Kunststoff und ein durch aktive Strahlung härtendes Harz genannt werden. Außerdem kann als das durch aktive Strahlung härtende Harz ein Elektronstrahlhärtendes Harz, ein UV-Strahlenhärtendes Harz oder dergleichen genannt werden. In der vorliegenden Erfindung kann jedes der obengenannten Harze bevorzugt verwendet werden.

[0104] Als die speziellen Beispiele des obengenannten Harzes, das in der vorliegenden Erfindung verwendet wird, kann ein Polyethylen, ein Polypropylen, ein Polystyrol, ein Polyester, ein Polyvinylchlorid, ein Polyvinylacetat, ein Methacrylharz, ein Polycarbonat, ein Acrylharz, ein Cycloolefinharz, ein Acrylstyrolharz oder dergleichen genannt werden. In der vorliegenden Erfindung ist es unter diesen Harzen bevorzugt, einen Polyester, ein Polyvinylchlorid oder ein Polycarbonat zu verwenden.

(2) Andere Verbindungen

[0105] Das obengenannte transparente Kartensubstrat, das in der vorliegenden Erfindung verwendet wird, kann ein anderes Additiv als die obengenannten Harze enthalten. Als ein solches Additiv können beispielsweise ein Stabilisator, ein Verstärkungsmittel, ein Weichmacher, ein Wellenlängenumwandlungsmaterial, ein Infrarotabsorber, ein UV-Absorber, ein Farbmittel, wie ein Pigment und ein Farbstoff, genannt werden.

[0106] Insbesondere ist es in der vorliegenden Erfindung bevorzugt, dass das transparente Kartensubstrat einen Infrarotabsorber enthält.

[0107] Der Grund, warum es bevorzugt ist, dass das transparente Kartensubstrat einen Infrarotabsorber enthält, ist folgender. Beispielsweise umfaßt die existierende Kartenerkennungsvorrichtung unter Verwendung einer opaken Kunststoffkarte, von der Bank ATM oder dergleichen, einen Mechanismus zum Erkennen der Existenz einer Karte unter Verwendung der Undurchlässigkeit eines Infrarotstrahls durch die Kunststoffkarte. Gemäß einer solchen Kartenerkennungsvorrichtung kann eine transparente Karte, die die Durchlässigkeit des Infrarotstrahls gestattet, nicht verwendet werden. Deshalb kann, da das transparente Kartensubstrat einen Infrarotabsorber enthält, wodurch eine Infrarotstrahlblockierfähigkeit bereitgestellt wird, ohne die Transparenz von sichtbarem Licht der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung zu verschlechtern, die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung ebenso für existierende Kartenerkennungsvorrichtungen verwendet werden.

[0108] Als der Infrarotabsorber kann eine Verbindung mit der maximalen Absorptionswellenlänge bei der Wellenlänge von 800 nm bis 1.000 nm bevorzugt verwendet werden. Als ein solcher Infrarotabsorber kann beispielsweise ein Metalloxid, wie ein Eisenoxid, ein Ceroxid, ein Zinnoxid und ein Antimonoxid, ein organischer Infrarotabsorber, wie ein Indium-zinnoxid, ein Wolframhexachlorid, ein Zinnchlorid, ein Kupfer(II)-sulfid, ein Chrom-Kobalt-Komplexsalz, ein Thiol-Nickel-Komplex, eine Aminiumverbindung, eine Diiminiumverbindung und eine Phthalocyaninverbindung oder dergleichen genannt werden.

[0109] Die Zugabemenge im Fall der Zugabe des Infrarotabsorbers zu dem transparenten Kartensubstrat ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie sie innerhalb eines Bereiches liegt, der eine gewünschte Infrarotstrahlenabsorptionseigenschaft für die transparente Karte gemäß der Anwendung oder dergleichen der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung bereitstellen kann, und kann daher gegebenenfalls gemäß dem Lichtabsorptionskoeffizienten des Infrarotabsorbers, der zugegeben werden soll, hergestellt werden. Im Allgemeinen liegt die Zugabemenge des Infrarotabsorbers in der vorliegenden Erfindung in einem Bereich von 0,1 Masse-% bis 50 Masse-% in dem transparenten Kartensubstrat, insbesondere in einem Bereich von 1 Masse-% bis 20 Masse-%.

(3) Andere

[0110] Das transparente Kartensubstrat, das für die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung verwendet wird, kann nur mit einer Schicht oder einer Vielzahl von Schichten verwendet werden, jedoch ist es bevorzugt, eine Vielzahl von Schichten zu verwenden. Da das transparente Kartensubstrat mit einer Vielzahl von Schichten verwendet wird, beispielsweise durch Laminieren der transparenten Kartensubstrate mit unterschiedlichen Funktionen, kann das erfindungsgemäße transparente Kartensubstrat mit einer hohen Funktion bereitgestellt werden.

[0111] Folglich kann als die Ausführungsformen der Verwendung einer Vielzahl von transparenten Kartensubstraten eine Ausführungsform, wobei die transparenten Kartensubstrate unterschiedliche laminierte Dicken aufweisen, eine Ausführungsform, wobei die transparenten Kartensubstrate unterschiedliche laminierte Bestandteilematerialien aufweisen, außerdem eine Ausführungsform, wobei die transparenten Kartensubstrate unterschiedliche laminierte Designeigenschaften aufweisen, oder dergleichen genannt werden.

[0112] In der vorliegenden Erfindung ist es, wenn das transparente Kartensubstrat mit einer Vielzahl von Schichten verwendet wird, bevorzugt, zwei oder mehr Arten der transparenten Kartensubstrate mit unterschiedlichen Dicken zu verwenden. Insbesondere ist es in der vorliegenden Erfindung bevorzugt, eine relativ dicke Kernschicht zum Bereitstellen der Selbsttrageeigenschaft für die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung und eine relativ dünne Oberschicht zum Bereitstellen einer gewünschten Funktion für die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung zu laminieren. Folglich kann, da das transparente Kartensubstrat grob in die Kernschicht und die Oberschicht mit unterschiedlichen Funktionen geteilt wird, die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung mit einer hohen Funktion und ausgezeichneter Produktivität bereitgestellt werden.

[0113] Die Dicke der Oberschicht ist nicht besonders eingeschränkt, und kann gegebenenfalls gemäß der Funktion, die für die Oberschicht bereitgestellt werden soll, eingestellt werden. In der vorliegenden Erfindung ist es bevorzugt, dass die Dicke der Oberschicht in einem Bereich von 30 µm bis 500 µm, und besonders bevorzugt in einem Bereich von 50 µm bis 150 µm liegt. Da die Dicke der Oberschicht in dem obengenannten Bereich liegt, kann beispielsweise zum Zeitpunkt der Anwendung des Druckverfahrens auf die Oberschicht der Druckvorgang und dergleichen erleichtert werden und ist daher vorteilhaft.

[0114] Die obengenannte Oberschicht kann eine gewünschte Funktion gemäß der Anwendung der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung aufweisen. Beispielsweise kann durch Bereitstellen eines Drucks auf der Oberschicht die Designeigenschaft der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung verbessert werden, und außerdem kann durch Aufbringen eines Magnetbandes die Informationsaufzeichnungsfunktion bereitgestellt werden.

[0115] Die Dicke der Kernschicht ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie sie in einem Bereich liegt, der eine gewünschte Selbstrageeigenschaft für die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung bereitstellen kann. Sie liegt im Allgemeinen bevorzugt in einem Bereich von 100 µm bis 500 µm und besonders bevorzugt in einem Bereich von 200 µm bis 300 µm.

[0116] Die obengenannte Kernschicht, die in der vorliegenden Erfindung verwendet wird, kann nicht nur durch eine Schicht, sondern ebenso in einem Zustand mit einer Vielzahl von laminierten Schichten verwendet werden.

[0117] Die Ausführungsform der Verwendung der Oberschicht und der Kernschicht als das transparente Kartensubstrat ist nicht besonders eingeschränkt. Beispielsweise können die obengenannte Ausführungsform, gezeigt in **Fig. 2**, und die Ausführungsform, gezeigt in **Fig. 3A** bis **Fig. 3B**, genannt werden.

[0118] Außerdem kann die Oberschicht, umfassend die Karte, eine Schicht sein, einschließlich des computergenerierten Hologrammteils.

3. Transparente Karte mit einem Hologramm

[0119] Die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung kann eine andere Konfiguration als die Hologrammschicht und das transparente Kartensubstrat aufweisen. Als die andere Konfiguration kann eine Heißsiegelschicht aus einem thermoplastischen Harz genannt werden. In der vorliegenden Erfindung ist es zur Verbesserung der Haftungseigenschaft zwischen der Hologrammschicht und dem transparenten Kartensubstrat bevorzugt, die Hologrammschicht und das transparente Kartensubstrat über eine Heißsiegelschicht zu binden.

[0120] Das thermoplastische Harz, das für die Heißsiegelschicht verwendet wird, ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie es die Hologrammschicht und das transparente Kartensubstrat mit der gewünschten Bindungsfestigkeit binden kann, und ist ein Harz, das in Bezug auf sichtbares Licht transparent ist. Als ein solches thermoplastisches Harz können beispielsweise ein Vinylchlorid/Vinylacetat-Copolymer, ein Ethylen/Vinylacetat-Copolymer, ein Vinylchlorid/Propionsäure-Copolymer, ein Kautschuk-basierendes Harz, ein Cyanoacrylatharz, ein Cellulose-basierendes Harz, ein Ionomerharz und ein Polyolefin-basierendes Copolymer genannt werden.

[0121] Überdies ist die Dicke der Heißsiegelschicht nicht besonders eingeschränkt, so lange wie sie in einem Bereich liegt, der die Hologrammschicht und das transparente Kartensubstrat binden kann. Sie liegt im Allgemeinen in einem Bereich von 0,5 µm bis 10 µm, und stärker bevorzugt in einem Bereich von 1 µm bis 5 µm.

[0122] Außerdem kann die Heißsiegelschicht gegebenenfalls einen Weichmacher, einen Stabilisator, ein Härtungsmittel oder dergleichen enthalten.

[0123] Überdies kann die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung eine andere Schicht, wie eine Antireflexionsschicht und eine harte Beschichtungsschicht, oder ein Aufzeichnungselement, wie ein magnetisches Aufzeichnungsteil und einen IC-Chip, umfassen.

[0124] Außerdem kann das transparente Kartensubstrat mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung einen aufgebracht Druck aufweisen. Wenn insbesondere eine hohe Designeigenschaft für die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung erforderlich ist, ist es bevorzugt, einen Druck aufzubringen.

[0125] Die Ausführungsform zum Aufbringen eines Drucks auf die transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie es keine Ausführungsform der vollständigen Blockierung des Lichts zu dem computergenerierten Hologrammteil der Hologrammschicht ist. Deshalb kann der Druck in einer Ausführungsform aufgebracht werden, wobei das Licht in Bezug auf den computergenerierten Hologrammteil teilweise blockiert wird.

[0126] Die Schicht zum Aufbringen des Drucks ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie es eine Schicht ist, dass die Druckinformation visuell von seiner Außenseite betrachtet wird, und daher die Schicht, die die oberste Schicht bereitstellt, bedruckt werden kann, oder eine Schicht, die die innere Schicht bereitstellt, bedruckt werden kann. Außerdem ist die Schicht, die bedruckt werden soll, nicht besonders eingeschränkt, und daher kann die Hologrammschicht bedruckt werden, oder das transparente Kartensubstrat kann bedruckt werden. Wenn außerdem das transparente Kartensubstrat die Kernschicht und die Oberschicht umfaßt, können sowohl die Oberschicht als auch die Kernschicht bedruckt werden, oder nur eine kann bedruckt werden.

[0127] Das Druckverfahren zum Zeitpunkt des Aufbringens des Drucks ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie es ein Verfahren ist, das eine gewünschte Designeigenschaft bereitstellen kann. Beispielsweise können ein Grunddruckverfahren, wie Flachdruck, Tiefdruck, Hochdruck und Siebdruck, und ein angewandtes Druckverfahren davon verwendet werden. Als das angewandte Druckverfahren kann Flexodruck, Harzhochdruck, Tiefoffsetdruck, Polsterdruck, Tintenstrahldruck, Abziehbilderdruck unter Verwendung einer Thermotransferfolie, Abziehbilderdruck unter Verwendung eines thermisch schmelzbaren oder Sublimationstyp-Farbbandes, elektrostatischer Druck oder dergleichen verwendet werden. Außerdem kann, was die Technik betrifft, UV-Strahlen-Härtungsdruck zum Härten einer Tinte mit einem UV-Strahl, Einbrenndruck zum Härten einer Tinte bei einer hohen Temperatur, wasserloser Offsetdruck ohne Verwendung von Feuchtmittel oder dergleichen verwendet werden.

[0128] Außerdem ist die Druckinformation, die durch den Druck bereitgestellt werden soll, nicht besonders eingeschränkt. Beispielsweise können Buchstaben, Zeichen, Markierungen, Illustrationen, Symbole, Firmennamen, Produktnamen, Verkaufsstellen, Handhabungserläuterungen oder dergleichen genannt werden.

[0129] Die Größe der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung ist nicht besonders eingeschränkt. Sie kann 85,60 mm an der längeren Seite, 53,98 mm an der kürzeren Seite und 0,76 mm in der Dicke betragen, basierend auf ISO (International Organization for Standardization) 7810, oder kann eine andere Größe aufweisen. Außerdem kann als die Form der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung jede Form, wie rund, rechteckig und trapezförmig, angenommen werden.

[0130] Als die Anwendung der transparenten Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung können beispielsweise eine Kreditkarte, eine Cashkarte, eine Punktekarte, verschiedene Arten von ID-Karten oder dergleichen vorliegen.

4. Herstellungsverfahren für die transparente Karte mit einem Hologramm

[0131] Als nächstes wird das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren erläutert. Das Herstellungsverfahren für eine transparente Karte mit einem Hologramm der vorliegenden Erfindung ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie es ein Verfahren ist, mit dem die transparente Karte mit einem Hologramm mit der oben genannten Konfiguration hergestellt werden kann. Durch Laminieren der Hologrammschicht und des transparenten Kartensubstrats oder dergleichen kann sie durch Kombinieren üblicherweise bekannter Verfahren hergestellt werden.

[0132] Das Verfahren zur Herstellung der Hologrammschicht ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie es ein Verfahren ist, das den computergenerierten Hologrammteil mit einer vorbestimmten konkav-konvexen Form auf der Oberfläche bilden kann, so dass sie im Allgemeinen durch ein Verfahren der Herstellung eines Hologrammasters mit einer konkav-konvexen Form, die auf dem computergenerierten Hologrammteil bereitgestellt werden soll, und Übertragung der konkav-konvexen Form auf die Hologrammschicht unter Verwendung des Hologrammasters gebildet werden kann.

[0133] Was das Herstellungsverfahren für den Hologrammaster betrifft, werden beispielsweise nach Bestimmen einer optischen Abbildung, die durch den computergenerierten Hologrammteil erhalten werden soll, die Daten der optischen Abbildung erzeugt; werden die Fourier-Transformations-Daten aus der Position der Fourier-Transformations-Oberfläche oder dergleichen berechnet; und werden die Fourier-Transformations-Daten zu kartesischen Daten für die Elektronenstrahlzeichnung umgewandelt. Dann kann er durch das Verfahren des Zeichnens der winzigen konkav-konvexen Form auf eine Resistoberfläche, beschichtet auf einer Glasplatte, durch ein Elektronenstrahl-Lithographiesystem zum Zeichnen der kartesischen Daten auf eine Halbleiterschaltkreismaske oder dergleichen, hergestellt werden.

[0134] Als das Verfahren zum Bilden einer Hologrammschicht mit einem computergenerierten Hologrammteil unter Verwendung des Hologrammasters, der durch das obengenannte Verfahren hergestellt wird, kann das

bekannte 2P-Verfahren, Spritzgießverfahren, Sol-Gel-Verfahren, harte Prägung, weiche Prägung, halbtrockene Prägung, verschiedene Arten von Nanoaufdruckverfahren oder dergleichen verwendet werden. Insbesondere ist es in der vorliegenden Erfindung bevorzugt, das 2P-Verfahren zu verwenden. Gemäß dem 2P-Verfahren kann gleichzeitig mit der Bildung der Bildumwandlungsschicht auf dem Substrat die konkav-konvexe Form auf der Oberfläche der Bildumwandlungsschicht gebildet werden.

[0135] Das Herstellungsverfahren für die transparente Substratkarte ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie es ein Verfahren ist, das ein transparentes Kartensubstrat von einer gewünschten Form bilden kann, und daher kann ein bekanntes Herstellungsverfahren für eine Kunststoffkarte verwendet werden.

[0136] Das Verfahren zum Laminieren der Hologrammschicht und des transparenten Kartensubstrats ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie es ein Verfahren ist, das beides durch eine gewünschte Bindungsfestigkeit binden kann. Beispielsweise können beide durch Schmelzhftung mit einem trockenen Film aus einem thermoplastischen Harz, das zwischen der Hologrammschicht und dem transparenten Kartensubstrat angeordnet ist, gebunden werden.

B. Vorrichtung zum Erkennen einer transparenten Karte mit einem Hologramm

[0137] Als nächstes wird die Vorrichtung zum Erkennen einer transparenten Karte mit einem Hologramm erläutert. Die Vorrichtung zum Erkennen einer transparenten Karte mit einem Hologramm umfaßt eine Punktlichtquelle; einen Halteteil zum Halten einer transparenten Karte mit einem Hologramm, das so angeordnet ist, dass Licht aus der Punktlichtquelle auf die transparente Karte mit einem Hologramm einfällt; und ein Lichtaufnahmeteil zum Aufnehmen des Lichts, das die transparente Karte mit einem Hologramm, die von dem Halteteil gehalten wird, durchdringt.

[0138] Da die optische Abbildung, die durch die transparente Karte mit einem Hologramm erhalten wird, durch das durchgelassene Licht aus einer Punktlichtquelle erkannt werden kann, kann eine Vorrichtung zum Erkennen einer transparenten Karte mit einem Hologramm mit geringer Minderung der Kartenidentifizierungseigenschaften erhalten werden, sogar wenn beispielsweise die transparente Karte mit einem Hologramm geneigt oder verformt ist. Da die optische Abbildung durch das durchgelassene Licht aus der Punktlichtquelle ohne die Notwendigkeit eines komplizierten optischen Systems erkannt werden kann, kann außerdem eine einfache Vorrichtung zum Erkennen einer transparenten Karte mit einem Hologramm erhalten werden.

[0139] Der Grund, warum die Vorrichtung zum Erkennen einer transparenten Karte mit einem Hologramm die obengenannten Vorteile aufweist, wird in Bezug auf die **Fig. 6A bis Fig. 6B** und **Fig. 7A bis Fig. 7B** erläutert. Die **Fig. 6A bis Fig. 6B** sind schematische Darstellungen, die ein Beispiel eines Kartenerkennungsmechanismus der konventionellen Karte mit einer Hologramm-Erkennungs Vorrichtung vom Reflexionstyp zeigen. Wie in **Fig. 6A** gezeigt, wenn ein Reflexionshologramm **51** auf eine Karte **50**, die von einem Halteteil **80** gehalten wird, zum Erkennen der optischen Abbildung, die in dem Reflexionshologramm **51** aufgezeichnet ist, aufgebracht wird, wird einfallendes Licht **71** auf das Reflexionshologramm **51** durch einen vorbestimmten Winkel aus der Lichtquelle **61** gerichtet, so dass reflektiertes Licht **72**, das von dem Reflexionshologramm **51** reflektiert wird, von dem Lichtaufnahmeteil **62** aufgenommen wird. In diesem Fall sind die Positionen der Lichtquelle **61** und des Lichtaufnahmeteils **62** an einer vorbestimmten Position gemäß des Einfallswinkels des einfallenden Lichts **71** fixiert. Deshalb wird, wenn beispielsweise die Karte **50** geneigt wird, wie in **Fig. 6B** gezeigt, der Reflexionswinkel des reflektierten Lichts **72**, das von dem Reflexionshologramm **51** reflektiert wird, so verändert, dass das reflektierte Licht **72** nicht von dem Lichtaufnahmeteil **62** aufgenommen werden kann, und daher kann die optische Abbildung nicht erkannt werden.

[0140] Andererseits durchdringt gemäß der Vorrichtung zum Erkennen einer transparenten Karte mit einem Hologramm, wie in **Fig. 7A** gezeigt, einfallendes Licht **71** aus der Lichtquelle **61** den Hologrammteil **53** der transparenten Karte mit einem Hologramm **52**, das vom dem Halteteil **80** gehalten wird, so dass das durchgelassene Licht **73** von dem Lichtaufnahmeteil **62** aufgenommen wird, und daher kann die optische Abbildung erkannt werden. Deshalb kann, selbst wenn die transparente Karte mit einem Hologramm **52** geneigt wird, wie in **Fig. 7B** gezeigt, der optische Weg des durchgelassenen Lichts **73** nicht verändert werden.

[0141] Es kann eine Vorrichtung zum Erkennen einer transparenten Karte mit einem Hologrammsystem mit geringer Abnahme der Identifizierungseigenschaft der optischen Abbildung erhalten werden, selbst wenn die transparente Karte mit einem Hologramm verformt wird, oder dergleichen, und daher ist sie vorteilhaft.

[0142] Außerdem ist es, wie in **Fig. 7A** bis **Fig. 7B** gezeigt, in dem Fall der Identifizierung der optischen Abbildung durch das durchgelassene Licht **73** als das optische System, das für die Hologrammerkennungs- vorrichtung notwendig ist, ausreichend, dass Licht aus der Lichtquelle **61** auf den Lichtaufnahmeteil **62** ohne die Berücksichtigung des Einfallswinkels des einfallenden Lichtes oder dergleichen zum Identifizieren der optischen Abbildung einfällt.

[0143] Es kann eine einfache Vorrichtung zum Erkennen einer transparenten Karte mit einem Hologramm erhalten werden, und ist daher vorteilhaft.

[0144] Diese Vorrichtung zum Erkennen einer transparenten Karte mit einem Hologramm umfaßt eine Punktlichtquelle, einen Halteteil und einen Lichtaufnahmeteil. Hierin nachstehend wird jede Konfiguration ausführlich erläutert.

[0145] Die Wellenlänge der Punktlichtquelle ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie sie in einem Bereich liegt, innerhalb dessen eine vorbestimmte optische Abbildung aus dem Hologramm gemäß der Form des Hologramms der transparenten Karte mit einem Hologramm, die unter Verwendung der Vorrichtung zum Erkennen einer transparenten Karte mit einem Hologramm erkannt werden soll, erhalten werden kann. Als eine solche Wellenlänge der Lichtquelle kann jede verwendet werden, ungeachtet der Wellenlängenregion der Infrarotstrahlen, der Wellenlängeregion des sichtbaren Lichts und der Wellenlängenregion des UV-Strahls. Außerdem kann die Punktlichtquelle entweder weißes Licht oder monochromatisches Licht sein. Insbesondere ist es aus Sicht der Bequemlichkeit bevorzugt, monochromatisches Licht oder weißes Licht zu verwenden. Als das monochromatische Licht ist eine Wellenlänge in einem Bereich von 100 nm bis 2.000 nm bevorzugt, und liegt besonders bevorzugt in einem Bereich von 400 nm bis 1.600 nm.

[0146] Die Art der Lichtquelle des Wellenlängenbereiches ist nicht besonders eingeschränkt. Beispielsweise kann ein Halbleiterlaser, eine Leuchtdiode oder dergleichen verwendet werden.

[0147] Der Halteteil hält die transparente Karte mit einem Hologramm und ist so angeordnet, dass Licht aus der Punktlichtquelle auf die transparente Karte mit einem Hologramm einfällt. Die Form des Halteteils ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie sie die transparente Karte mit einem Hologramm halten kann, und daher kann eine übliche verwendet werden.

[0148] In dieser Vorrichtung zum Erkennen einer transparenten Karte mit einem Hologramm ist die Position der Anordnung des Halteteils nicht besonders eingeschränkt, so lange wie das Licht aus der Punktlichtquelle auf das Hologramm der transparenten Karte mit einem Hologramm, das von Halteteil gehalten wird, einfällt. Was die Ausführungsform mit Licht aus der Punktlichtquelle betrifft, das auf die transparente Karte mit einem Hologramm einfällt, kann sie entweder eine Ausführungsform des direkt Einfalls aus der Punktlichtquelle oder eine Ausführungsform des Einfalls auf die transparente Karte mit einem Hologramm sein, nachdem Licht aus der Punktlichtquelle durch einen Beleuchtungsspiegel oder eine Linse durchgelassen worden ist.

[0149] Der Lichtaufnahmeteil nimmt ein Licht auf, das durch die transparente Karte mit einem Hologramm dringt. Der Lichtaufnahmeteil ist nicht besonders eingeschränkt, so lange wie er eine optische Abbildung erkennen kann, die durch die transparente Karte mit einem Hologramm erhalten wird, und daher kann ein üblicher verwendet werden. Als der Lichtaufnahmeteil, der in der vorliegenden Erfindung verwendet wird, kann beispielsweise ein Bildaufnahmeelement wie ein CCD-Element und eines mit einem Lichtaufnahmeelement wie ein photoelektronischer Sensor oder dergleichen genannt werden.

[0150] Die Ausführungsform zur Aufnahme von Licht, das durch die transparente Karte mit einem Hologramm gelassen worden ist, durch den Lichtaufnahmeteil ist nicht besonders eingeschränkt. Es kann entweder eine Ausführungsform der direkten Aufnahme von Licht, das durch die transparente Karte mit einem Hologramm gelassen worden ist, oder eine Ausführungsform zur Aufnahme von Licht, das durch die transparente Karte mit einem Hologramm nach dem Durchdringen eines Beleuchtungsspiegels oder einer Linse gelassen worden ist, sein.

[0151] Außerdem ist es bevorzugt, dass der Lichtaufnahmeteil mit einer Identifizierungsvorrichtung der optischen Abbildung zum Erkennen der Form der aufgenommenen optischen Abbildung oder dergleichen verbunden ist. Da der Lichtaufnahmeteil mit der Identifizierungsvorrichtung der optischen Abbildung verbunden ist, kann die Vorrichtung zum Erkennen einer transparenten Karte mit einem Hologramm für ein Kartenidentifizierungssystem verwendet werden.

[0152] Diese Vorrichtung zum Erkennen einer transparenten Karte mit einem Hologramm kann bevorzugt zum Erkennen einer optischen Abbildung verwendet werden, die aus dem computergenerierten Hologrammteil der transparenten Karte mit einem Hologramm erhalten wird, die in dem obengenannten Punkt „Transparente Karte mit einem Hologramm“ erläutert wird.

[0153] Außerdem ist die optische Abbildung, die durch die Vorrichtung zum Erkennen einer transparenten Karte mit einem Hologramm erkannt wird, nicht auf eine Art beschränkt, und kann daher eine Vielzahl von optischen Abbildungen erkennen. Beim Erkennen einer Vielzahl von optischen Abbildungen können die optischen Abbildungen, die aus den Hologrammteilen erhalten wurden, die an einer Vielzahl von Positionen der transparenten Karte mit einem Hologramm bereitgestellt sind, gleichzeitig erkannt werden, oder eine Vielzahl von optischen Abbildungen kann nacheinander gemäß einer vorbestimmten Regel erkannt werden.

[0154] Was die Anwendung dieser Vorrichtung zum Erkennen einer transparenten Karte mit einem Hologramm betrifft, wird sie für die Anwendung der Personenauthentifizierung und die Echtheitsbestätigung verwendet. Beispielsweise kann sie, wenn sie in einer ATM-Vorrichtung montiert ist, als ein Echtheitsbeurteilungsverfahren für die Karte selbst verwendet werden. Überdies kann sie ebenso für ein Eingangssystem, Verwaltung von Dokumenten, um den Zugang einzuschränken, oder dergleichen verwendet werden, und das System zum Bestätigen, ob die Person, die die Abgabe und den Erhalt von Waren regelt, autorisiert ist oder nicht.

[0155] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die obengenannten Ausführungsformen beschränkt. Die obengenannten Ausführungsformen sind Beispiele, und daher wird jeder Fall mit der im wesentlichen selben Konfiguration wie die technologische Idee, die in den Ansprüchen der vorliegenden Erfindung mit denselben Wirkungen offenbart wird, in den technologischen Umfang der vorliegenden Erfindung einbezogen.

BEISPIELE

1. Beispiel 1

(1) Herstellung der Hologrammschicht

[0156] Eine Resistschicht wurde durch Rotationsbeschichten eines Resists zum Trockenätzen mit einer Schleuder auf den dünnen Chromfilm einer Photomaschinenplatte mit einem dünnen Chromfilm mit niedriger Oberflächenreflexion, der auf ein synthetisches Quarzsubstrat laminiert wurde, gebildet. Als Resist zum Trockenätzen wurde ZEP 7000, hergestellt von ZEON CORPORATION, verwendet, und die Dicke der Resistschicht betrug 400 nm. Mit einem Elektronenstrahl-Lithographiesystem (MEBES 4500: hergestellt von Etec Systems, Inc.) wurde ein Muster, das vorher mit einem Computer gebildet wurde, auf der dementsprechend gebildeten Resistschicht bestrahlt. Nach dem Einteilen und Bilden eines leicht löslichen Teils mit dem Resistharz, das durch Exponierung gehärtet wurde, und eines nicht-exponierten Teils wurde Lösungsmittelentwicklung durch Sprühentwicklung in Form von Sprühen einer Entwicklerlösung oder dergleichen durchgeführt, um so den leicht löslichen Teil zur Bildung eines Resistmusters zu entfernen.

[0157] Unter Verwendung des Resistmusters, das durch das obengenannte Verfahren gebildet wurde, wurde der dünne Chromfilm in einem Teil, der nicht mit dem Resist bedeckt ist, durch Trockenätzen entfernt, um so das Quarzsubstrat der unteren Schicht in dem entfernten Teil zu exponieren. Dann wurden durch Ätzen des exponierten Quarzsubstrats ein konkaver Teil, der gemäß der Verfahrensweise des Ätzens erzeugt wurde, und ein vorstehender Teil, umfassend den ursprünglichen Quarzsubstratteil, der nacheinander von unten mit dem dünnen Chromfilm und dem dünnen Resistfilm bedeckt ist, gebildet. Außerdem wurde durch Lösen und Entfernen des dünnen Resistfilms ein Quarzsubstrat erhalten, das einen konkaven Teil, erzeugt durch Ätzen des Quarzsubstrats, und einen vorstehenden Teil mit einem Teil, auf dessen Oberseite der dünne Chromfilm laminiert ist, aufweist.

[0158] Auf den Hologrammaster mit konkav-konvexer Form, der wie oben erwähnt hergestellt wurde, wurde eine die Bildumwandlungsschicht bildende Zusammensetzung getropft (UV-härtendes Acrylharz: Brechungsindex 1,52, Meßwellenlänge 633 nm). Ein Polycarbonatsubstrat wurde darauf plaziert und unter Druck gesetzt. Dann wurde durch Richten einer aktiven Strahlung (unter Verwendung eines H-Ventils, hergestellt von Fusion UV Systems Japan KK., Strahlungsmenge 500 mJ) die die Bildumwandlungsschicht bildende Zusammensetzung nach dem Härten abgelöst, um so einen laminierten Körper einer Bildumwandlungsschicht herzustellen, der einen computergenerierten Hologrammteil mit der umgekehrten konkav-konvexen Form des Hologrammasters und ein transparentes Substrat aufweist.

[0159] Auf der Bildumwandlungsschicht des laminierten Körpers, der wie oben erwähnt hergestellt wurde, wurde eine die Beugungsfunktionsschicht bildende Zusammensetzung mit der folgenden Zusammensetzung beschichtet, um so eine Filmdicke von 5 µm nach dem Trocknen und UV-Härten zu erhalten. Unter Entfernen des Lösungsmittels durch Trocknen (60°C, 1 Minute) und Härten durch UV-Strahlung (unter Verwendung eines H-Ventils, hergestellt von Fusion UV Systems Japan KK., Strahlungsmenge 500 mJ) wurde eine Beugungsfunktionsschicht mit einem Brechungsindex von 1,83 (Meßwellenlänge 633 nm) gebildet.

[0160] Durch das obengenannte Verfahren wurden eine Hologrammschicht mit einem transparenten Substrat, eine Bildumwandlungsschicht und eine Beugungsfunktionsschicht, laminiert in dieser Reihenfolge, hergestellt. Die obengenannte Beugungsfunktionsschicht wurde integral mit der Schutzschicht gebildet.

< Zusammensetzung der die Beugungsfunktionsschicht bildenden Zusammensetzung >

- Titanoxid (TTO51 (C): Produktname, hergestellt von ISHIHARA SANGYO KAISHA, LTD. I): 10 Gew.-Teile
- Pentaerythritoltriacrylat (PET30: Produktname, hergestellt von NIPPON KAYAKU CO., LTD.): 4 Gew.-Teile
- Dispergiermittel, das eine Gruppe mit anionischer Polarität enthält (Disperbyk 163: Produktname, hergestellt von BYK Chemie Japan KK): 2 Gew.-Teile
- Photopolymerisationsinitiator (IRGACURE 184: Produktname, hergestellt von Nihon Ciba-Geigy KK.): 0,2 Gew.-Teile
- Methylisobutylketon: 16,2 Gew.-Teile

(2) Bildung der Heißsiegelschicht

[0161] Auf beide Seiten der Hologrammschicht, die durch das obengenannte Verfahren hergestellt wird, wurde eine die Heißsiegelschicht bildende Zusammensetzung mit der folgenden Zusammensetzung durch Siebdruck aufgebracht. Die Dicke der Heißsiegelschicht wurde mit einer Trockenfilmdicke von 3 µm bereitgestellt.

< Zusammensetzung der die Heißsiegelschicht bildenden Zusammensetzung >

- Polyesterharz (Vylonal MD 1985: hergestellt von TOYOBO., LTD.): 100 Gew.-Teile
- feine Siliciumdioxidteilchen (Sylsia 310P: hergestellt von FUJI SILYSIA CHEMICAL LTD.): 3 Gew.-Teile

(3) Herstellung der Oberschicht

[0162] Als nächstes wurde eine Oberschicht als das transparente Kartensubstrat hergestellt. Die Oberschicht wurde durch gutes Kneten und Mischen einer Zusammensetzung für eine Oberschicht mit der folgenden Zusammensetzung und Zuführen derselben zu einer Kalandervalze hergestellt. Die Dicke der Oberschicht betrug 0,1 mm.

<Zusammensetzung der Zusammensetzung für eine Oberschicht >

- Vinylchloridharz: 100 Gew.-Teile
- Stabilisierungsmittel: 4 Gew.-Teile
- Verstärkungsmittel: 5 Gew.-Teile
- Weichmacher: 2 Gew.-Teile

(4) Herstellung der Kernschicht

[0163] Als nächstes wurde eine Kernschicht als das transparente Kartensubstrat hergestellt. Die Kernschicht wurde durch gutes Kneten und Mischen einer Zusammensetzung für eine Kernschicht mit der folgenden Zu-

sammensetzung und Zuführen derselben zu einer Kalandervalze hergestellt. Die Dicke der Kernschicht betrug 0,28 mm.

<Zusammensetzung der Zusammensetzung für eine Kernschicht>

• Vinylchloridharz:	100 Gew.-Teile
• Infrarotabsorber (Infrarotabsorber, basierend auf einer Yttriumoxid- verbindung):	5 Gew.-Teile
• Stabilisator:	4 Gew.-Teile
• Verstärkungsmittel:	5 Gew.-Teile
• Weichmacher:	2 Gew.-Teile

(5) Herstellung der transparenten Karte mit einem Hologramm

[0164] Ein Muster und ein Buchstabe wurden auf die Oberfläche der Kernschicht, die durch das obengenannte Verfahren hergestellt wurde, durch Offsetdruck gedruckt. Als nächstes wurden auf beiden Seiten der Hologrammschicht mit der auf beiden Seiten gebildeten Heißsiegelschicht die Kernschicht und die Oberschicht in dieser Reihenfolge laminiert. Nach der thermischen Verschmelzung in diesem Zustand durch Heißpressen durch Bedingungen von 140°C, 25 kg/cm², Zeit 15 Minuten und Abkühlen wurde ein Stanzverfahren zu jeder Kartengröße des ID1-Typs des JISX6301 (85,60 × 53,98 mm) durchgeführt, um so eine transparente Karte mit einem Hologramm herzustellen.

[0165] Durch das obengenannte Verfahren wurde mit dem Brechungsindex der Bildumwandlungsschicht (1,52) und dem Brechungsindex der Beugungsfunktionsschicht (1,83) eine transparente Karte mit einem eingebetteten Hologramm mit einem computergenerierten Hologrammteil von $D = 1,531 \mu\text{m}$, $N = 4$ Schritte hergestellt, basierend auf der Berechnungsformel. Gemäß der Punktlichtquellenbeobachtung durch den computergenerierten Hologrammteil der hergestellten transparenten Karte mit einem Hologramm kann eine vorbestimmte Abbildung mit Fourier-Transformation beobachtet werden.

Patentansprüche

1. Transparente Karte mit einem Hologramm, umfassend eine Konfiguration mit einem transparenten Kartensubstrat hergestellt aus einem Harz, das in Bezug auf sichtbares Licht transparent ist, und eine laminierte Hologrammschicht mit einem computergenerierten Hologrammteil, der als eine Fourier-Transformations-Linse vom Transmissionstyp fungiert, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hologrammschicht eine Bildumwandlungsschicht mit dem computergenerierten Hologrammteil und eine Beugungsfunktionsschicht umfasst, die direkt auf einer Oberfläche der Bildumwandlungsschicht, auf welcher der computergenerierte Hologrammteil gebildet ist, gebildet ist, worin ein Brechungsindexunterschied zwischen der Beugungsfunktionsschicht und der Bildumwandlungsschicht in einem Bereich von $0,75 \times (\lambda_0/D) \times (N - 1)/N$ bis $1,25 \times (\lambda_0/D) \times (N - 1)/N$ liegt, wobei λ_0 eine Referenzwellenlänge ist, D eine maximale Tiefe einer winzigen konkav-konvexen Form, die auf der Oberfläche der Bildumwandlungsschicht gebildet ist, darstellt, N die Anzahl an Schritten, definiert durch die Anzahl an flachen Oberflächen, der winzigen konkav-konvexen Form, die auf der Oberfläche der Bildumwandlungsschicht gebildet ist, darstellt und N eine ganze Zahl von 2 oder höher ist, und dass die Dicke der Beugungsfunktionsschicht in einem Bereich von 0,5 μm bis 50 μm liegt.

2. Transparente Karte mit einem Hologramm nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hologrammschicht in einer obersten Schicht gebildet ist.

3. Transparente Karte mit einem Hologramm nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie eine Konfiguration mit einer Vielzahl von transparenten Kartensubstraten aufweist, die auf beiden Seiten der Hologrammschicht laminiert sind.

4. Transparente Karte mit einem Hologramm nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das transparente Kartensubstrat und die Hologrammschicht durch eine Heißsiegelschicht hergestellt aus einem thermoplastischen Harz gebunden sind.

5. Transparente Karte mit einem Hologramm nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der computergenerierte Hologrammteil ein Phasenhologramm umfaßt.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

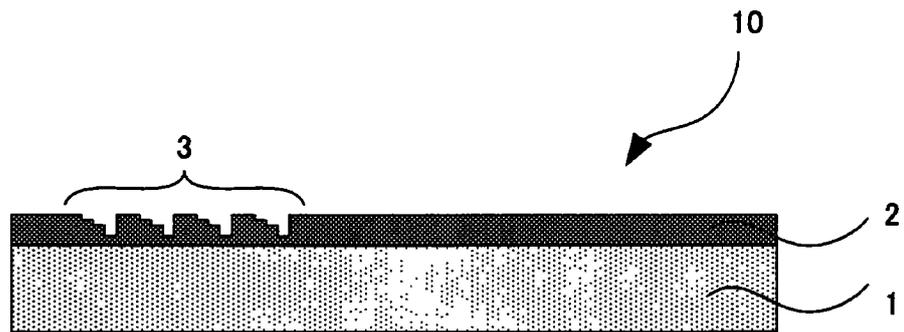


FIG. 2

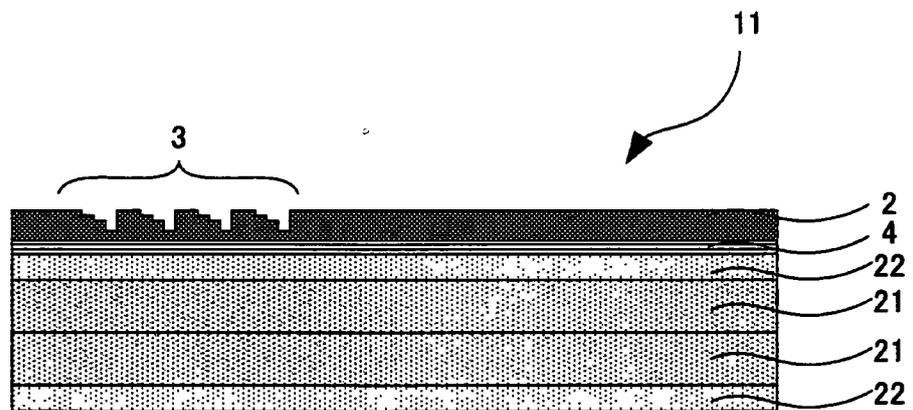


FIG. 3A

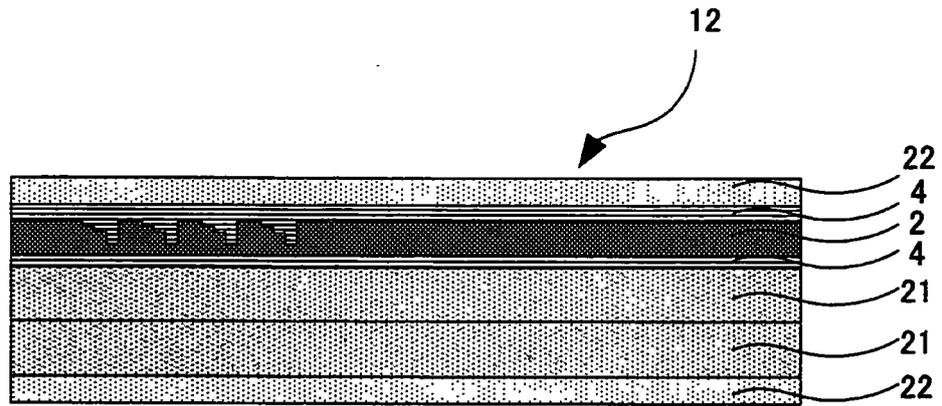


FIG. 3B

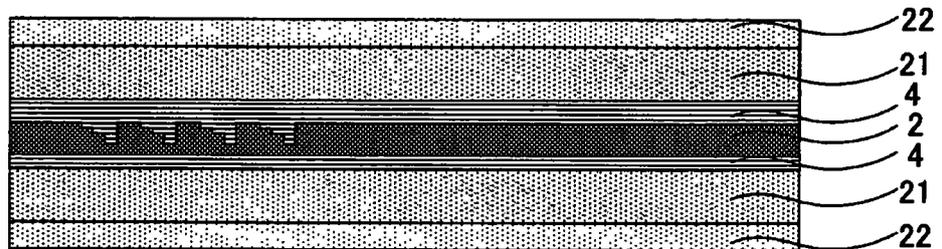


FIG. 4A

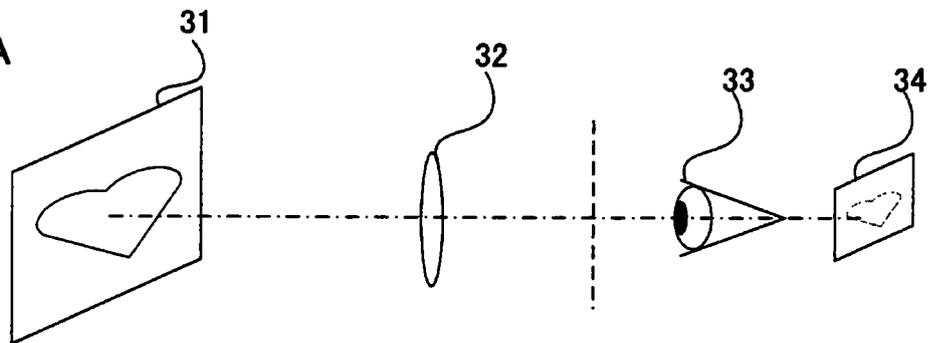


FIG. 4B

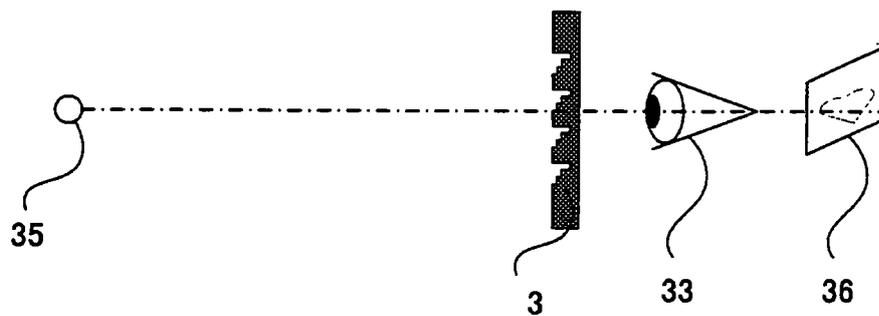


FIG. 5

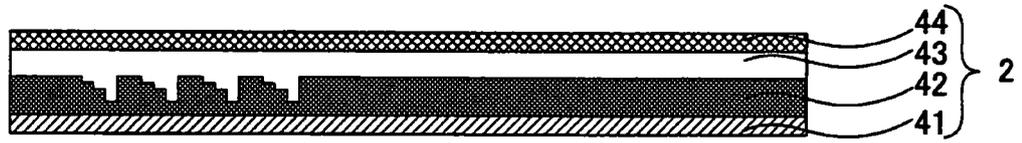


FIG. 6A

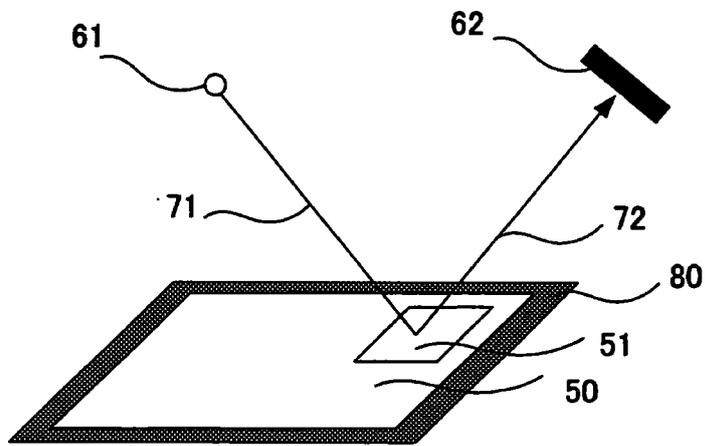


FIG. 6B

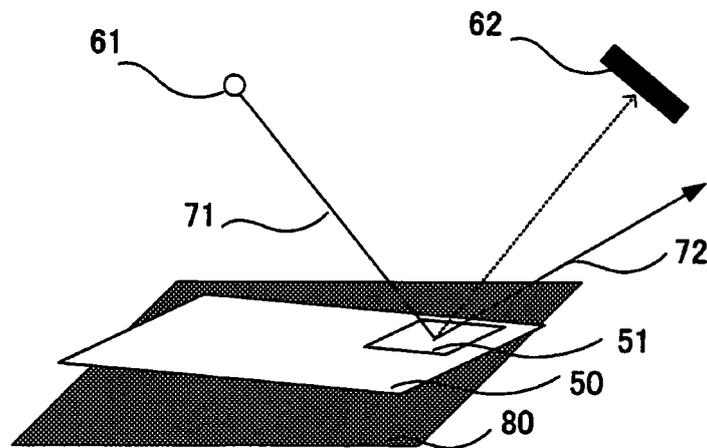


FIG. 7A

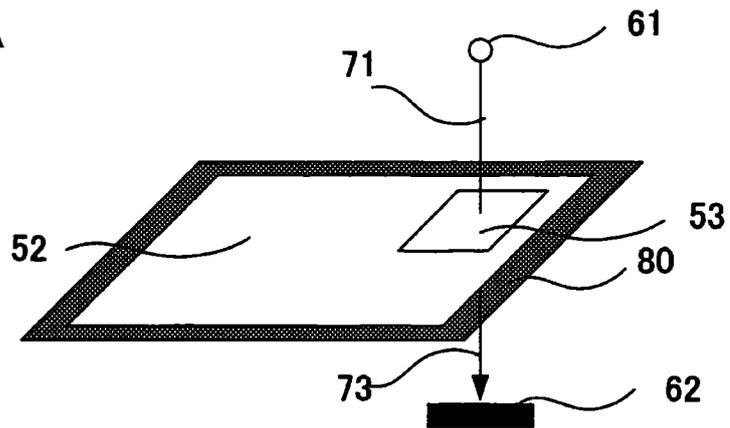


FIG. 7B

